

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАДИОБИОЛОГИЯ

Кафедра биохимии и биофизики
биологического факультета

Образовательная программа
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Общая биология

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Радиобиология» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 Биология (уровень бакалавриат) от «07» августа 2014 г. № 944.

Разработчик(и):
кафедра биохимии и биофизики, Абдурахманов Радик Гамзабекович, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» 03 2017 г., протокол № 7
Зав. кафедрой [подпись] Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «28»
марта 2017 г., протокол № 7.

Председатель [подпись] Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017 г. [подпись]

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Радиобиология» входит в вариативную часть (обязательные дисциплины) образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 «Биология».

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими принципами функционирования биологических систем.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОПК-5, ОПК-6, ОК -9.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме коллоквиумов и контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины **3** зачетных единицы, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий.

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
7	108	20	20				68	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **Радиобиология** является ознакомление студентов с основными закономерностями действия ионизирующего излучения на биологические объекты.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Радиобиология** входит в **вариативную** часть (обязательные дисциплины) образовательной программы **бакалавриата** направления **06.03.01 биология**

Курс читается на 4 курсе обучения в первом семестре и способствует освоению общего цикла биологических дисциплин. Для изучения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии (биохимии, молекулярной биологии и физиологии), физической химии, математики и физики

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: физические основы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом; Уметь: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; обращаться с современной радиобиологической техникой и оборудованием. Владеть: комплексом лабораторных и компьютерных методов исследования физических основ радиобиологических процессов.
ОПК 6	способностью применять современные экспериментальные мето-	Знать: физические принципы современных

	ды работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	радиобиологических методов исследования и устройство соответствующей современной аппаратуры Уметь: работать с биологическими объектами, адекватно эксплуатировать современную аппаратуру для радиобиологических исследований Владеть: навыками работы с современным радиобиологическим оборудованием
ОК 9	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы		
Модуль 1. Взаимодействие ионизирующего вещества с веществом									
1	1. Введение. 1.1. Предмет и задачи радиобиологии. 1.2. Радиочувствительность. 1.3 Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное. Тормозное рентгеновское излучение.	7	1	1	2			5	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации.

2	<p>2. Дозиметрия ионизирующих излучений.</p> <p>2.1. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.</p> <p>2.2. Детекторы ионизирующих излучений.</p> <p>2.3. Использование радионуклидов в медицине.</p> <p>2.4. Единицы измерения ионизирующего излучения.</p> <p>2.5. Основы Радиационной дозиметрии. Коэффициент радиационного риска.</p>	7	1	2	2			6	<p>Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.</p>
3	<p>3. Свободно - радикальные процессы при облучении воды и водных растворов.</p> <p>3.1. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на органические вещества и биологические макромолекулы.</p> <p>3.2. Биологическая противолучевая защита организма.</p> <p>3.3. Механизмы противолучевой защиты. Перехват и инактивация радикалов.</p> <p>3.4. Изменение окислительно-восстановительного потенциала.</p> <p>3.5. Повышение уровня эндогенных sh- групп. Повышение «биологического фона радиорези-</p>	7	2	2	2			6	

	стенности»								
	Итого по модулю 1:	36		6	7			23	
Модуль 2. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты									
1	1. Радиационные эффекты на клеточном уровне 1.1. Действие радиации на ДНК 1.2. Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны	7	5	2	2			8	Устный и письменный опрос, программированный опрос, тренинг, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Метод развивающейся кооперации. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
2	2. Действие радиации на органы и ткани. 2.1. Действие радиации на костную и мышечную ткани. 2.2. Действие радиации на органы пищеварительной системы.	7	6	2	2			7	
3	3. Действующей радиации на млекопитающих 1.1. Лучевая болезнь человека 1.2. Биохимические изменения, вызываемые облучением в живом организме Процессы восстановления после облучения 1.3. Биохимический шок, вызываемый защитными агентами. Биологическая противолучевая защита организма. 1.5. Механизмы противолучевой защиты.	7	7	3	2			8	
	Итого по модулю 2:	36		7	6			23	
Модуль 3. Биологическое действие инкорпорированных радионуклидов									
1	Биологическое действие инкорпори-	7	8	2	3			7	

	ированного радиактивного йода и цезия. 3.1. Действие инкорпорированного йода на организм. 3.2. Действие инкорпорированного цезия на организм человека								
2	2. Биохимическая характеристика «радиационного стресса», вызываемого инкорпорированными радионуклидами. 2.1. Комбинированное действие инкорпорированных цезия и йода на живой организм. 2.2. Состояние процессов перекисного окисления липидов после облучения	7	9	3	2			8	
3	3. Естественные источники радиации. 3.1. Земные источники радиации. 3.2. Радиактивные элементы земных пород и пищи 3.3. Радиационные пояса Земли 3.4. Гигиена радиационной безопасности	7	10	2	2			7	
	Итого по модулю 3:	36		7	7			22	
	Итого за семестр:	108		20	20			68	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль № 1

Модуль 1. Взаимодействие ионизирующего вещества с веществом

Раздел 1. Виды радиоактивного распада. Взаимодействие ионизирующего вещества с веществом.

Тема 1. Введение.

Предмет и задачи радиобиологии. Радиочувствительность. Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное. Тормозное рентгеновское

излучение. Основные свойства и характеристики излучения. ЯМР- томография.

Тема 2. Дозиметрия ионизирующих излучений.

Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений. Использование радионуклидов в медицине. Единицы измерения ионизирующего излучения. Основы Радиационной дозиметрии. Коэффициент радиационного риска.

Тема 3. Свободно -радикальные процессы при облучении воды и водных растворов.

Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на органические вещества и биологические макромолекулы. Биологическая противолучевая защита организма. Механизмы противолучевой защиты. Перехват и инактивация радикалов. Изменение окислительно- восстановительного потенциала. Повышение уровня эндогенных sh- групп. Повышение «биологического фона радиорезистентности»

Модуль 2. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты

Раздел 2. Реакция клеток на облучение

Тема 4. Радиационные эффекты на клеточном уровне

Действие радиации на ДНК. Виды репарации ДНК. Действие радиации на белки и липиды. Кислородный эффект. Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны. Радиочувствительность клеток в различных стадиях клеточного цикла.

Тема 5. Действие радиации на органы и ткани.

Действие радиации на костную и мышечную ткани. Действие радиации на органы пищеварительной системы. Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения, сердечно – сосудистую и эндокринную системы.

Тема 6. Действие радиации на млекопитающих

Лучевая болезнь человека Острая лучевая болезнь человека при относительно равномерном облучении. Фазы лучевой болезни. Острые лучевые поражения при неравномерном облучении. Хроническая лучевая болезнь. Биохимические изменения, вызываемые облучением в живом организме. Процессы восстановления после облучения. Биохимический шок, вызываемый защитными агентами. Биологическая противолучевая защита организма. Механизмы противолучевой защиты.

Модуль 3. Биологическое действие инкорпорированных радионуклидов

Раздел 3. Естественные источники радиации.

Тема 7. Биологическое действие инкорпорированного радиоактивного йода и цезия.

Биологическое действие инкорпорированного радиоактивного йода и цезия. Действие инкорпорированного йода на организм. Действие инкорпорированного цезия на организм человека.

Тема 8. Биохимическая характеристика «радиационного стресса», вызываемого инкорпорированными радионуклидами

Биологическое действие оказывает инкорпорированный ^{131}I . Биологический эффект цезия при внутреннем облучении. Эффект при комбинированном действии инкорпорированных ^{137}Cs и ^{131}I . Состояние процессов перекисного окисления липидов после облучения. Действие инкорпорированных радионуклидов на гонады, плод, потомство и на систему кожных покровов.

Тема 9. Естественные источники радиации

Естественные источники радиации. Земные источники радиации. Космические излучения. Галактическая радиация. Радиационные пояса Земли. Радиоактивные элементы земных пород и пищи. Радиационные пояса Земли. Гигиена радиационной безопасности. Ядерные реакторы.

Темы семинарских занятий

Семинар №1.

Темы для обсуждения

Тема 1. Введение.

- Предмет и задачи радиобиологии.
- Радиочувствительность.
- Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное.
- Тормозное рентгеновское излучение.
- Основные свойства и характеристики излучения. ЯМР- томография.

Семинар №2. Дозиметрия ионизирующих излучений.

- Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
- Детекторы ионизирующих излучений.
- Использование радионуклидов в медицине.
- Единицы измерения ионизирующего излучения.
- Основы Радиационной дозиметрии.
- Коэффициент радиационного риска.

Семинар №3. Свободно -радикальные процессы при облучении воды и водных растворов.

- Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на органические вещества и биологические макромолекулы.
- Биологическая противолучевая защита организма.
- Механизмы противолучевой защиты.
- Перехват и инактивация радикалов.
- Изменение окислительно - восстановительного потенциала.
- Повышение уровня эндогенных sh- групп. Повышение «биологического фона радиорезистентности»

Семинар №4. Радиационные эффекты на клеточном уровне.

- Действие радиации на ДНК.
- Виды репарации ДНК.
- Действие радиации на белки и липиды.
- Кислородный эффект.
- Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны.
- Радиочувствительность клеток в различных стадиях клеточного цикла.

Семинар №5. Действие радиации на органы и ткани.

- Действие радиации на костную и мышечную ткани.
- Действие радиации на органы пищеварительной системы.
- Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения, сердечно – сосудистую и эндокринную системы.

Семинар №6. Действие радиации на млекопитающих

- Лучевая болезнь человека.
- Острая лучевая болезнь человека при относительно равномерном облучении.
- Фазы лучевой болезни.
- Острые лучевые поражения при неравномерном облучении.
- Хроническая лучевая болезнь.

Семинар №7. Биологическая противолучевая защита

- Биохимические изменения, вызываемые облучением в живом организме.
- Процессы восстановления после облучения.
- Биохимический шок, вызываемый защитными агентами.
- Биологическая противолучевая защита организма.
- Механизмы противолучевой защиты.

Семинар №8. Биологическое действие инкорпорированного радиоактивного йода и цезия.

Биологическое действие инкорпорированного радиоактивного йода и цезия.

Действие инкорпорированного йода на организм.

Действие инкорпорированного цезия на организм человека.

Семинар 9. Биохимическая характеристика «радиационного стресса», вызываемого инкорпорированными радионуклидами

- Биологическое действие оказывает инкорпорированный ^{131}I .
- Биологический эффект цезия при внутреннем облучении.
- Эффект при комбинированном действии инкорпорированных ^{137}Cs и ^{131}I .
- Состояние процессов перекисного окисления липидов после облучения.
- Действие инкорпорированных радионуклидов на гонады, плод, потомство и на систему кожных покровов.

Семинар 10. Естественные источники радиации

- Естественные источники радиации.
- Земные источники радиации.
- Космические излучения.
- Галактическая радиация.
- Радиационные пояса земли.
- Радиоактивные элементы земных пород и пищи.
- Радиационные пояса Земли.
- Гигиена радиационной безопасности. Ядерные реакторы.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий. По дисциплине предусмотрены занятия в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов:

дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения практических заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводятся эксперименты по исследованию физических основ биологических процессов. Экспериментальные работы проводятся студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков по исследованию кинетики и термодинамики ферментативных реакций.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов, курсовых и дипломных заданий;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Первый лауреат Нобелевской премии по физике.	доклад
История развития радиобиологии	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Свободнорадикальные процессы при облучении воды и водных растворов.	реферат
Применение ионизирующего излучения в медицине.	доклад
Принцип работы ЯМР-томографа	реферат
Ионизационные приемники. Счетчик Гейгера - Мюллера	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе

Колебательные процессы в биологии	реферат
Репродуктивная гибель клетки	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Действие ультрафиолетового излучения на биообъекты	доклад
Лучевая болезнь человека	доклад
Устройство ядерных реакторов	реферат
Свободные радикалы в цепных реакциях окисления липидов в мембранах. Роль активных форм кислорода	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Антиокислительная система клетки	реферат
Естественный радиационный фон	доклад
Радиоактивные элементы земных пород и их распространение	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе

Примерная тематика рефератов.

1. Действие ионизирующей радиации на целостный организм
2. Действие ионизирующих излучений на клетку
3. Механизм лучевого поражения клеток
4. Восстановление от радиационного поражения
5. Природа лучевого поражения клеток
6. Механизм противолучевой защиты
7. Атомная энергия и радиационная безопасность
8. Ядерная энергетика. Общество и природа
9. Методы детектирования излучений
10. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе

освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-5	Уметь: применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности для объяснения особенностей функционирования биологических систем	Устный и письменный опрос, тестирование, рефераты
ОПК-6	Уметь: работать с биологическими объектами Владеть: навыками работы с современным лабораторным оборудованием	Устный опрос, диспут, кейс-опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-5

Схема оценки уровня формирования компетенции «Выпускник должен обладать способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: физические основы взаимодействия ионизирующего излучения с биологическими объектами: важнейшие биофизи-	Знает физические основы важнейших биологических процессов, но не	Знает физические основы важнейших биологических процессов и	Очень хорошо знает физические основы важнейших

	<p>ческие и биохимические процессы протекающие в организме млекопитающих, процессы размножения, роста, транспорта, взаимодействия вещества с энергией</p> <p>Уметь: применять знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности для объяснения особенностей функционирования биологических систем</p> <p>Владеть: комплексом лабораторных и компьютерных методов исследования физических основ биологических процессов</p>	<p>вполне хорошо может применять знания для объяснения особенностей функционирования биологических систем</p> <p>Слабо владеет комплексом компьютерных методов исследования физических основ воздействия ионизирующего излучения на биологических процессов.</p>	<p>может применять эти знания для объяснения особенностей функционирования биологических систем</p> <p>Хорошо владеет комплексом компьютерных методов исследования физических основ биологических процессов</p>	<p>биологических процессов, свободно может применять знания для объяснения особенностей функционирования биологических систем</p> <p>Прекрасно владеет комплексом лабораторных и компьютерных методов исследования физических основ Радиобиологических процессов</p>
--	--	--	---	--

ОК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Выпускник должен обладать способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, иметь навыки работы с современной аппаратурой» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: радиобиологические и фо-	Знает принципы многих со-	Знает устройство со-	В совершенстве обладает

	<p>тохимические процессы в биомолекулярных системах, современное применение радионуклидов в медицине, фармацевтике, биотехнологии в сельском хозяйстве.</p> <p>Уметь: работать с биологическими объектами, адекватно эксплуатировать современную аппаратуру для радиобиологических исследований</p> <p>Владеть: навыками работы с современным лабораторным оборудованием</p>	<p>временных радиобиологических методов исследования и устройство соответствующей современной измерительной аппаратуры, но плохо владеет навыками работы с современным лабораторным оборудованием</p>	<p>временной аппаратуры и принципы большинства радиобиологических методов исследования, умеет правильно эксплуатировать современную аппаратуру для и хорошо владеет навыками работы на нем.</p>	<p>знаниями о современных радиобиологических методах исследования и устройстве соответствующей аппаратуры Обладает профессиональными навыками по эксплуатации современной аппаратуры и лабораторного оборудования</p>
--	--	---	---	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Тематика контрольных вопросов

1. Типы ионизирующих излучений.
2. Механизмы взаимодействий излучений с веществом.
3. Линейная плотность ионизации ионизирующих излучений.
4. Дозиметрия ионизирующих излучений.
5. Единицы дозы ионизирующих излучений.
6. Действие ионизирующих излучений на макромолекулы.
7. Химические превращения в воде и в макромолекулах при действии ионизирующего излучения.

8. Цепные реакции.
9. Свободные радикалы.
10. Действие ионизирующего излучения на клетки.
11. Форма клеточной гибели.
12. Природа лучевого поражения клеток.
13. Радиочувствительность на разных стадиях цикла.
14. Действие ионизирующего излучения на многоклеточный организм.
15. Принцип попадания и мишени.
16. Радиочувствительность и лучевые реакции отдельных органов и тканей.
17. Радиационные синдромы. Радиочувствительность организма.
18. Биологическая противолучевая защита организма.
19. Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений.
20. Инкорпорированное действие цезия на организм человека
21. Инкорпорированное действие йода на организм человека
22. Совместное действие цезия и йода на организм человека
23. Лучевая болезнь человека
24. Ядерные реакторы.

Примерные тесты для проведения промежуточного и итогового

Вопрос №1

Рентгеновское излучение – это электромагнитное излучение со следующей длиной волны:

1. $10^{-12} - 10^{-8} \text{ м}$
2. От 10 см – 1 мм
3. От 400-800 нм
4. $10^{-3} - 10^{-1} \text{ м}$

Вопрос №2

X-лучи открыл следующий ученый:

1. Комптон
2. Рентген
3. Мария Кюри
4. Беккерель

Вопрос №3

Счетчик Гейгера предназначен для:

1. регистрации актов ионизации
2. ускорения электронов
3. ускорения протонов
4. ускорения нейтронов

Вопрос №4

Воздействие радиации на биомембраны приводит к следующему событию:

1. цепной реакции перекисного окисления липидов
2. увеличению количества ненасыщенных жирных кислот
3. цепной ядерной реакции
4. увеличению длины молекул жирных кислот

Вопрос №5

α – Токоферол – это витамин, который является:

1. жирорастворимым антиоксидантом
2. радиосенсибилизатором
3. водорастворимым антиоксидантом
4. Радиопротектором

Вопрос №6

Репродуктивная гибель клеток – это событие, связанное с тем, что клетка:

1. погибает после деления
2. погибает сразу
3. погибает в G-фазе
4. погибает в S-период

Вопрос №7

В филогенезе радиочувствительность биологических объектов изменяется следующим образом:

1. возрастает
2. снижается
3. не изменяется
4. то возрастает, то убывает

Вопрос№8

Согласно теории мишени негативное влияние радиации на биообъекты связано с тем, что:

1. энергия радиации передается биологическому объекту крупными порциями в ограниченном объеме
2. энергия радиации передается биологическому объекту мелкими порциями по всей клетке
3. энергия радиации попадает в ядро клетки, тем самым вызывая гибель клетки

Вопрос№9

Радиосенсибилизаторы – это вещества, которые оказывают следующее действие

1. усиливают действие ионизирующих излучений
2. оказывают защитное действие
3. инактивируют SH-группы
4. снижают окислительно-восстановительный потенциал

Вопрос№10

Кюри впервые ввел в обиход следующий термин термин:

1. радиоактивность
2. радиобиология
3. фотоэффект
4. рентген

Вопрос№11

Репарации ДНК, не вызывающие в дальнейшем летального исхода или мутации, называют:

1. безошибочными
2. ошибочные
3. неполные репарации
4. полные репарации

Вопрос№12

Репарацию, при которой нити ДНК не восстанавливаются, называют:

1. неполной
2. эксцезионной
3. безошибочной
4. ошибочной

Вопрос №13

В радиобиологии критическую структуру, ответственную за гибель клетки, называют

1. мишенью
2. радиосенсибилизатором
3. целью
4. триггером

Вопрос №14

Закон радиоактивного распада изотопов устанавливает, что:

1. $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
2. $N_0 = N \cdot$
3. $N_0 = e^{-\lambda t} \cdot N$
4. $N = N_1 \cdot N_0$

Вопрос №15

Термин «репродуктивная гибель» приписывают:

1. делящимся клеткам
2. не делящимся клеткам
3. клеткам мишеням
4. ядерным клеткам

Вопрос №16

Ионизация вызывает следующие типы повреждений ДНК

1. все перечисленные
2. повреждение азотистых оснований
3. одиночные разрывы нитей ДНК
4. двойные разрывы нитей ДНК

Вопрос №17

Под потоком α -частиц понимается поток следующих элементарных частиц

1. ядер гелия
2. высокоэнергетичных протонов
3. мезонов
4. ионов лития
5. ионов водорода

Вопрос №18

В качестве химической защиты от ионизирующих излучений используются следующие вещества

1. легко окисляемые соединения
2. низкомолекулярные соединения
3. соединения, содержащие двойные связи
4. соединения, содержащие карбоксильные группы
5. соединения, обладающие сильными окислительными свойствами

Вопрос №19

Правильной является следующая последовательность расположения ионизирующих излучений по убыванию биологической эффективности

1. альфа-частицы > бета-лучи > гамма-лучи > рентгеновские лучи
2. гамма-лучи > альфа-частицы > бета-частицы > рентгеновские лучи
3. гамма-лучи > альфа-частицы > рентгеновские лучи > бета-частицы
4. бета-частицы > альфа-частицы > гамма-лучи > рентгеновские лучи
5. бета-частицы > рентгеновские лучи > альфа-частицы > гамма-лучи

Вопрос №20

Один рентген – это такая доза электромагнитного излучения, при которой образуются ионы, несущие заряд любого знака $2,53 \cdot 10^{-4}$ Кл на 1 кг воздуха

1. в 1 кг воздуха образуется 10^9 пар ионов
2. 1 г вещества поглощается 1 кал энергии
3. в 1 кг воздуха образуются любого знака ионы, несущие заряд 10^{-4} Кл

Вопрос №21

Полулетальная доза для человека при общем облучении составляет

1. 350 рад
2. 1000 рад
3. 2000 рад
4. 20 рад
5. 10000 рад

Вопрос №22

Дозу ионизирующего излучения, выраженную в греях, можно перевести в зиверты следующим образом

1. нужно умножить дозу в греях на 100 бэр
2. нужно умножить дозу в греях на 150
3. нужно умножить дозу в греях на 1000
4. нужно умножить дозу в греях на 0,01
5. нужно умножить дозу в греях на 0,1

Вопрос№23

Количество актов ионизации на единицу пути, пройденного частицей, называется

1. линейной плотностью ионизации
2. радиоактивностью
3. радиолизом
4. фотоэффектом

Вопрос№24

Под ионизирующими излучениями подразумевают потоки частиц высокой энергии, способные вызвать _____ атомов

а) ионизацию

Вопрос№25

Различают следующие виды ионизирующих излучений

1. электромагнитные
2. корпускулярные
3. электрохимические
4. когерентные

Вопрос№26

К электромагнитным ионизирующим излучениям относятся потоки

1. рентгеновских лучей
2. γ лучей
3. α частиц
4. нейтронов
5. мезонов

Вопрос№27

К корпускулярным излучениям относятся потоки:

1. α частиц (ядра гелия)
2. β частиц (электроны и позитроны)
3. нейтронов
4. γ лучей

Вопрос№28

Электромагнитные излучения взаимодействуют с веществом посредством следующих механизмов

1. фотоэлектрический
2. фотохимический
3. когерентный
4. некогерентный

Вопрос №29

Явление, при котором часть энергии ионизирующей частицы передается электрону, а оставшаяся энергия уносится рассеянным фотоном называется эффектом

А) Комптона

Вопрос №30

Найти соответствие между энергией ионизирующего излучения и механизмами взаимодействия этих излучения с веществом

1. энергия фотона $10^3 - 10^5$ эв
 2. энергия фотона $10^5 - 10^7$ эв
 3. энергия фотона больше 1.022 мэвэ
- а) фотоэффект
б) эффект Комптона
в) рождение электрон-позитронных пар

Вопрос №32

Для измерения радиоактивности самого источника излучения используют следующие единицы

1. беккерель
2. кюри
3. грей
4. рад

Вопрос №33

Поглощенная доза ионизирующих излучений измеряется в следующих единицах

1. грей
2. рад
3. рентген

4. кюри

Вопрос №34

Измерение дозы осуществляется следующими методами

1. физическими
2. биологическими
3. химическими
4. спектральными

Вопрос №35

Установите последовательность основные реакции, протекающие в воде под действием радиации:

1. $H_2O \rightarrow H^\bullet + OH^\bullet$
2. $H_2O \rightarrow H_2O^+ + e$
3. $H^\bullet + H^\bullet \rightarrow H_2$
4. $OH^\bullet + OH^\bullet \rightarrow H_2O_2$

Вопрос №36

Действие радиации на биополимеры может быть

1. прямым
2. непрямым
3. побочным
4. косвенным

Вопрос №37

Соотношение прямого и непрямого действия радиации зависит от

1. температуры
2. вязкости растворителя
3. концентрации биополимера
4. вида ионизирующего излучения
5. структуры биополимера

Вопрос №38

Облучение нуклеиновых кислот приводит к следующим событиям:

1. разрывам полинуклеотидной цепи
2. выщеплению азотистых оснований
3. спирализации полинуклеотидной цепи
4. расщеплению остатка фосфорной кислоты

Вопрос №39

В результате перекисного окисления липидов в мембранах происходят следующие процессы:

1. накапливаются гидрофильные продукты
2. снижается барьерная функция
3. увеличивается барьерная функция
4. накапливаются гидрофобные продукты

Вопрос №40

Радиочувствительность тем больше, чем интенсивнее делятся клетки и чем менее они

а) дифференцированы

Вопрос №41

Чувствительность организма к радиации высока на следующих стадиях онтогенеза:

1. пренатальном
2. старении
3. пубертатном
4. зрелом

Вопрос №42

Наиболее радиочувствительными являются следующие ткани:

1. костный мозг
2. эпителиальная ткань кишечника
3. нервная ткань
4. поперечно-полосатая ткань

Вопрос №43

На биологические эффекты ионизирующих излучений влияют следующие факторы:

1. содержание кислорода
2. температура
3. давление
4. pH

Вопрос №44

Расположите биологические объекты в порядке возрастания радиочувствительности:

1. соединительная ткань
2. мышечная ткань
3. нервная ткань
4. эпителий кишечника

Вопрос №45

Расположите ионизирующие излучения в порядке возрастания биологической эффективности

1. рентгеновские лучи
2. гамма-лучи
3. бета-лучи
4. альфа-частицы

Вопрос №46

Найти соответствие между радиационными синдромами и дозами поглощенной радиации:

1. костномозговой синдром
2. желудочно-кишечный синдром
3. церебральный синдром
4. летальный исход в течении нескольких минут

- а) доза 2-10 грей
- б) доза 10-100 грей
- в) доза более 100 грей
- г) доза 1000 грей

Вопрос №47

Найти соответствие между единицами измерения ионизирующего излучения и их количественными мерами:

1. рентген
2. рад
3. кюри
4. беккерель

- а) это доза электромагнитного излучения, при которой образуются ионы, несущие заряд любого знака $2,53 \cdot 10^{-4}$ Кл на 1 кг воздуха
- б) это доза любого ионизирующего излучения, при которой на 1 г вещества поглощается 100 эрг энергии

- б) это единица измерения радиоактивности, равная $3.78 \cdot 10$ распадов в секунду
- г) это единица измерения радиоактивности, равная 1 распаду в секунду

Вопрос №48

Единицами измерения радиоактивности излучения являются следующие:

1. кюри
2. беккерель
3. рад
4. грей

Вопрос №49

Единицами измерения поглощенной дозы излучения являются следующие:

1. рад
2. грей
3. кюри
4. беккерель

Вопрос №52

Расположите классы живых организмов в порядке возрастания радиочувствительности

1. сине-зеленые водоросли
2. голосеменные растения
3. насекомые
4. амфибии
5. млекопитающие

Вопрос №53

В одну группу соединений можно объединить α -токоферол, глутатион, аскорбат и цистеин по следующему признаку

1. все они являются антиоксидантами
2. все они могут легко отдавать электроны
3. все они являются мощными окислителями
4. все они способны отбирать электроны у других молекул

Вопрос №54

Радиочувствительность клеток тем больше, чем

1. интенсивнее делятся клетки
2. менее клетки дифференцированы

3. медленнее делятся клетки
4. более интенсивнее делятся клетки

Вопрос №55

В лучевой терапии опухолей используются следующие свойства раковых клеток:

1. высокая скорость деления раковых клеток
2. низкая степень дифференцировки раковых клеток
3. способность раковых клеток выходить из под надзора иммунной системы
4. способность раковых клеток рециркулировать по всему организму с током крови или лимфы

Вопрос №56

Найти соответствие между энергиями фотонов и эффектами, которые они оказывают:

1. энергия фотона равна от 10^3 до 10^5 эв
2. энергия фотона равна от 10^5 до 10^7 эв
3. энергия фотона больше 1,022 мэв

- а) фотоэффект
- б) эффект Комптона
- в) рождение электрон-позитронных пар

Вопросы к коллоквиуму №1

1. Предмет и задачи радиобиологии.
2. Радиочувствительность.
3. Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное.
4. Тормозное рентгеновское излучение.
5. Основные свойства и характеристики излучения.
6. ЯМР- томография.
7. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
8. Детекторы ионизирующих излучений.
9. Использование радионуклидов в медицине.
10. Единицы измерения ионизирующего излучения.
11. Основы Радиационной дозиметрии.
12. Коэффициент радиационного риска.
13. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на органические вещества и биологические макромолекулы.
14. Биологическая противолучевая защита организма.
15. Механизмы противолучевой защиты.

16. Перехват и инактивация радикалов.
17. Изменение окислительно-восстановительного потенциала.
18. Повышение уровня эндогенных sh- групп.
19. Повышение «биологического фона радиорезистентности»

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Действие радиации на ДНК.
2. Виды репарации ДНК.
3. Действие радиации на белки и липиды.
4. Кислородный эффект.
5. Повреждающее действие радиации на ядро и мембраны.
6. Радиочувствительность клеток в различных стадиях клеточного цикла.
7. Действие радиации на костную и мышечную ткани.
8. Действие радиации на органы пищеварительной системы.
9. Действие ионизирующего излучения на органы пищеварения.
10. Сердечно – сосудистую и эндокринную системы.
11. Лучевая болезнь человека.
12. Острая лучевая болезнь человека при относительно равномерном облучении. Фазы лучевой болезни.
13. Острые лучевые поражения при неравномерном облучении.
14. Хроническая лучевая болезнь.
15. Биохимические изменения, вызываемые облучением в живом организме. Процессы восстановления после облучения.
16. Биохимический шок, вызываемый защитными агентами.
17. Биологическая противолучевая защита организма.
18. Механизмы противолучевой защиты.

Вопросы к коллоквиуму №3

1. Биологическое действие инкорпорированного радиоактивного йода и цезия. Действие инкорпорированного йода на организм.
2. Действие инкорпорированного цезия на организм человека.
3. Биологическое действие оказывает инкорпорированный ^{131}I .
4. Биологический эффект цезия при внутреннем облучении.
5. Эффект при комбинированном действии инкорпорированных ^{137}Cs и ^{131}I .
6. Состояние процессов перекисного окисления липидов после облучения.
7. Действие инкорпорированных радионуклидов на гонады, плод, потомство. Действие инкорпорированных радионуклидов на систему кожных покровов.
8. Естественные источники радиации.
9. Земные источники радиации.
10. Космические излучения.
11. Галактическая радиация.
12. Радиационные пояса земли Радиоактивные элементы земных пород и пищи. Радиационные пояса Земли.

13. Гигиена радиационной безопасности.

14. Ядерные реакторы.

Примерные вопросы к зачету

1. Типы ионизирующих излучений.
2. Механизмы взаимодействий излучений с веществом.
3. Линейная плотность ионизации ионизирующих излучений.
4. Дозиметрия ионизирующих излучений.
5. Единицы дозы ионизирующих излучений.
6. Действие ионизирующих излучений на макромолекулы.
7. Химические превращения в воде и в макромолекулах при действии ионизирующего излучения.
8. Цепные реакции.
9. Свободные радикалы.
10. Действие ионизирующего излучения на клетки.
11. Форма клеточной гибели.
12. Природа лучевого поражения клеток.
13. Радиочувствительность на разных стадиях цикла.
14. Действие ионизирующего излучения на многоклеточный организм.
15. Принцип попадания и мишени.
16. Радиочувствительность и лучевые реакции отдельных органов и тканей.
17. Радиационные синдромы. Радиочувствительность организма.
18. Биологическая противолучевая защита организма.
19. Радиобиологические основы лечебного применения ионизирующих излучений.
20. Инкорпорированное действие цезия на организм человека
21. Инкорпорированное действие йода на организм человека
22. Совместное действие цезия и йода на организм человека
23. Лучевая болезнь человека

24. Ядерные реакторы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 40% и промежуточного контроля - 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - __ 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 55 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - ___ баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

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

а) Основная литература:

1. Бударков В.А., Зенкин А.С., Боченков В.Ф. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных. М.: Колосс, 2008
2. Ярмоненко С. П. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, -2004
3. Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. Практикум по радиобиологии. Учебное пособие. М.: Колос, 2007
4. Зеленская Л.А., Баюров Л.И., Радуль А.П. Радиобиология. Учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2014

б) дополнительная

1. Платонов А.Г., Ахалая М.Я. Применение метода пробит-анализа в радиобиологии. Расчет полулетальной дозы ЛД50: Учебно-методическое пособие. М.: НИЯУМИФИ, 2010
2. Белов А.Д. Радиобиология Учебник для вузов. М.: Колос, 1999. – 384 с.
3. Аклеев А.В., Киселева М. Ф. Ранние и отдаленные эффекты облучения в нормальных тканях и органах - пороговые дозы для тканевых реакций в контексте радиационной защиты. Пер. с англ. Челябинск : Книга, 2012. – 383 с.
4. Калистратова В.С., Беляев И.К., Жорова Е.С., Нисимов П.Г., Парфенова И.М., Тищенко Г.С., Цапков М.М. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. М.: Изд-во ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2012

5. Баюров Л.И. Курс лекций по сельскохозяйственной радиологии. Краснодар: КубГАУ, 2009
6. Галицкий Э.А. Радиобиология. Гродно: ГрГУ, 2001. - 204 с.
7. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б., Ёщенко О.Ф. Радиобиология. Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2001

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/>
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru
4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (East View Information, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, eLibrary, Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>
7. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая научные обзоры журнала «Успехи биологической химии» <http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>
8. Российское образование. Федеральный портал «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем биохимии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия по дисциплине имеют целью закрепить теоретические знания и выработать практические навыки исследования биохимических процессов в тканях человека и животных.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять эксперименты, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по радиобиологии», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков

дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа студентов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе выполнения лабораторных заданий, подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме. На лабораторных занятиях проводятся эксперименты по исследованию физических основ биологических процессов. Экспериментальные работы проводятся студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков по исследованию кинетики и термодинамики ферментативных реакций.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- подготовка оборудования к биофизическим исследованиям
- приготовление химических реактивов заданных концентраций
- освоение методик по измерению вязкости, поверхностного натяжения, электропроводности, спектральных свойств биологических объектов
- налаживание методик по исследованию кинетических и термодинамических характеристик биообъектов
- компьютерная обработка полученных экспериментальных данных с помощью пакетов программ STATISTICA, MathCad, EXEL, с использованием различных математических моделей

- составление элементарных математических моделей биологических процессов
- освоение метода качественного решения системы дифференциальных уравнений, описывающих поведение биологической системы
- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов, курсовых и дипломных заданий;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Первый лауреат Нобелевской премии по физике.	доклад
История развития радиобиологии	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Свободнорадикальные процессы при облучении воды и водных растворов.	реферат
Применение ионизирующего излучения в медицине.	доклад
Принцип работы ЯМР-томографа	реферат
Ионизационные приемники. Счетчик Гейгера - Мюллера	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Колебательные процессы в биологии.	реферат
Репродуктивная гибель клетки.	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы.	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе

Лучевая болезнь человека.	доклад
Устройство ядерных реакторов.	реферат
Свободные радикалы в цепных реакциях окисления липидов в мембранах. Роль активных форм кислорода.	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе
Антиокислительная система клетки.	реферат
Естественный радиационный фон.	доклад
Радиоактивные элементы земных пород и их распространение.	самостоятельная подготовка по дополнительной литературе

Примерная тематика рефератов.

1. Действие ионизирующей радиации на целостный организм
2. Действие ионизирующих излучений на клетку
3. Механизм лучевого поражения клеток
4. Восстановление от радиационного поражения
5. Природа лучевого поражения клеток
6. Механизм противолучевой защиты
7. Атомная энергия и радиационная безопасность
8. Ядерная энергетика. Общество и природа
9. Методы детектирования излучений
10. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», «MathCad», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебная литература (дополнительная и основная, «Практикум»), учебные и научно-популярные фильмы (Кобрин Н. «Термодинамика биологических процессов» (I и II части), Кинетика биологических процессов (I и II части).

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).