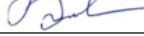


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина Электромагнитобиология

дисциплина по выбору

программа бакалавриата

направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профили) подготовки

Биохимия

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)
Старший преподаватель



/ Ю.М. Сотникова

Доцент, к.б.н.



/ В.В. Федяев

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022

Составители: Ю.М. Сотникова, старший преподаватель кафедры биохимии и биотехнологии, В.В. Федяев, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол от «11» февраля 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой

 / С.А. Башкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.3. Рейтинг-план дисциплины	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы рационального природопользования; источники загрязнения окружающей среды. Знать социальную значимость профессиональных знаний	ОПК-2	
	Знать: основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	ПК-5	
Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины Уметь использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; обосновывать выбранные решения	ОПК-2	
	Уметь: применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	ПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть информацией о последствиях профессиональных ошибок, знаниями демонстрирующими экологическую грамотность и компетентность	ОПК-2	
	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	ПК-5	

ОПК-2 – способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитобиология» относится к дисциплинам по выбору.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Целью освоения курса «Радиобиология» является получение студентами теоретических знаний и практических навыков о типах радиационного излучения механизмах взаимодействия корпускулярного и электромагнитного ионизирующих излучений с веществом, процессов происходящих в клетках, подвергшихся облучению, а также способами защиты живых систем от лучевого поражения. Курс также предполагает ознакомление студентов с принципами и нормами радиационной безопасности, сравнительной радиочувствительностью биологических объектов. Рассматриваются вопросы использования радионуклидов и ионизирующих излучений в практической деятельности человека.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Физическая и коллоидная химия, Биохимия, Клеточная биология, Физиология человека и животных, Молекулярная биология, Основы токсикологии.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: Основы клинической лабораторной диагностики, Основы генной инженерии, Нанотехнологии в медицине, Биология клеток иммунной системы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
Содержание дисциплины представлено в приложении.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-2 – способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать принципы рационального природопользования; источники загрязнения окружающей среды. Знать социальную значимость профессиональных знаний	Обучающийся владеет всеми основополагающими знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания учебного материала, но возможна недостаточная системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области деятельности.	Обучающийся имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области профессиональной деятельности.
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины Уметь использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; обосновывать выбранные решения	Освоение знаний/умений/навыков как минимум на удовлетворительном уровне или выше.	
Третий этап (уровень)	Владеть информацией о последствиях профессиональных ошибок, знаниями демонстрирующими экологическую грамотность и компетентность		
Второй этап (уровень)	Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов		
Третий этап (уровень)	Владеть методами исследований биологических молекул		

Код и формулировка компетенции ПК-5-готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критериоценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	Обучающийся владеет всеми основополагающими знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания учебного материала, но возможна недостаточная системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области деятельности. Освоение знаний/умений/навыков как минимум на удовлетворительном уровне или выше.	Обучающийся имеет разрозненные, неполные знания по изучаемой дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области профессиональной деятельности.
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований		
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований		

Шкалы оценивания для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы рационального природопользования; источники загрязнения окружающей среды. Знать социальную значимость профессиональных знаний	ОПК-2	тестирование, контрольная работа
	Знать: основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	ПК-5	тестирование, контрольная работа
2-й этап Умения	Уметь оперировать основными положениями и терминами изучаемой дисциплины Уметь использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях; прогнозировать возможные последствия своей профессиональной деятельности; обосновывать выбранные решения	ОПК-2	тестирование, контрольная работа
	Уметь: применять основные нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности полевых, лабораторных и производственных биологических исследований	ПК-5	тестирование, контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть информацией о последствиях профессиональных ошибок, знаниями демонстрирующими экологическую грамотность и компетентность	ОПК-2	тестирование, контрольная работа
	Владеть: навыками работы с основными нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности полевых биологических исследований	ПК-5	тестирование, контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении.

Тестирование

Тестирование является одной из форм текущего контроля и позволяет преподавателю проверить сформированный уровень знаний по дисциплине. Тесты могут включать в себя вопросы с множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

Критерии оценивания

10 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста.

6-8 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста.

3-5 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста.

0-2 балла ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

Примерное тестирование

Единицей измерения напряженности электрического поля является : А/м (Ампер/метр); 2. Э (Эрстед)

эВ (электрон-вольт); 4. В/м (вольт/метр)

Электромагнитные волны с λ в диапазоне 100 -400 нм называют: Инфракрасным излучением Видимым светом Рентгеновским излучением Ультрафиолетовым излучением Нет правильного ответа

Живые организмы, вт.ч. и организм человек испускает ЭМИ с длиной волны: 1000 нм 2. 1000 мм 3. 1000 см

1000 м5. Нет правильного ответа

Величина магнитной индукции В магнитного поля Земли колеблется в пределах: 2 - 20 мкТл

2. 20 - 200 мкТл

20 - 200 млТл

4. 20 - 200 млТл

5. Нет правильного ответа

Постоянный электрический ток используют в медицине для введения лекарственных веществ через кожу и слизистые оболочки. Этот метод называется:

Индуктотермия Электрофорез УВЧ-терапия

Микроволновая резонансная терапия Нет правильного ответа

Физиотерапевтическое лечение лазером предполагает глубокое (до 10 см) прогревание

скелетных мышц. Какой тип лазера предпочтительнее использовать:

Углекислотный лазер ($\lambda = 10,6$ мкм) Неодимовый АИГ-лазер ($\lambda = 1,06$ мкм) Аргонный лазер ($\lambda = 457-514$ нм)

Лазер на александрите легированный хромом ($\lambda = 700-820$ нм); Алюмо-иттриевый лазер ($\lambda = 2$ мкм)

Слышимость уха обычного человека находится в диапазоне частот звуковых волн: 16- 20 МГц

16 кГц – 20 МГц

16 мГц- 20 ГГц

16 Гц - 20 кГц

Нет правильного ответа

Выберите правильное расположение ряда частот неионизирующего ЭМИ по степени вредности для организма человека:

30 Гц > 30 кГц > 30 МГц > 50 МГц > 300 МГц > 300 ГГц

30 Гц < 30 кГц < 30 МГц < 50 МГц < 300 МГц < 300 ГГц

30 Гц = 30 кГц = 30 МГц = 50 МГц = 300 МГц = 300 ГГц

Эти частоты ЭМИ не оказывают вред на здоровье человека Нет правильного ответа

9. Какое излучение отсутствует на рабочем месте с работающим персональным компьютером?

Видимый свет Инфракрасное излучение Рентгеновское излучение Гамма-излучение

Нет правильного ответа

10. Значение ПДУ электромагнитного излучения в жилых помещениях не должно превышать:

100 В/м 2. 200 В/м 3. 300 В/м 4. 400 В/м 5 . 500 в/м

Контрольная работа

Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, состоящее из трех вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Контрольная работа выполняется письменно на практическом занятии под контролем преподавателя.

Критерии оценивания

За ответы на вопросы студент может получить максимально 15 баллов за 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- 2-3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.
- 1 балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

Пример контрольной работы:

1. Опишите физическую природу, происхождение и характеристики электромагнитного поля.

2. Выберите одно верное утверждение:

предварительное облучение клеток длинноволновым спектром УФ-лучей повышает устойчивость к действию коротковолнового УФ-спектра

фоторегулярные процессы в организмах происходят при действии УФ-света

в процессе фотосинтеза происходит синтез молекул липидов

Фотодеструктивные процессы происходят с участием фитохрома

3. Выберите одно неверное утверждение:

предварительное облучение клеток длинноволновым спектром УФ-лучей повышает устойчивость к действию коротковолнового УФ-спектра

фоторегулярные процессы в организмах происходят при действии видимого света

в процессе фотосинтеза происходит синтез молекул липидов

Фотодеструктивные процессы происходят при действии УФ-света

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. Биофизика : учебник для вузов / В. Ф. Антонов [и др.], под ред. В. Ф. Антонова .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Владос, 2006 .— 287 с.

Дополнительная литература

2. Основы физики : [учеб пособие для подготовит. отд-ний вузов: в 2-х тт.] / Б. М. Яворский, А. А. Пинский .— 3-е изд., перераб. — М. : Наука, Т. 2: Колебания и волны. Квантовая физика .— 1981.— 448 с.

1.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.
Аудитория № 319 Лаборатория ИТ компьютерный класс Аудитория № 318б	практические занятия, самостоятельная подготовка	компьютер, оргтехника, мультимедийное оборудование, доступ к сети Интернет, справочным, справочно-правовым системам, доступ к электронной библиотеке БашГУ и электронной информационно-образовательной среде Учебная мебель, Лабораторный инвентарь, Шкаф вытяжной
читальный зал №2	самостоятельная подготовка	компьютер, доступ к сети Интернет, справочным, справочно-правовым системам, доступ к электронной библиотеке БашГУ и электронной информационно-образовательной среде

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Электромагнитобиология» на 8 семестр

очная форма обучения

Видработы	Объемдисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	-
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

Зачет 8 семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕ М	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Природа электрических и магнитных полей, электромагнитных волн. Виды, классификация и характеристика ЭМП и электромагнитных излучений неионизирующего диапазона.	2		2	17,8	Подготовка к тестированию, решение задач	Тестирование, решение задач
2	Спектральные свойства молекул белков и нуклеиновых кислот. Закономерности поглощения электромагнитной энергии компонентами живых систем.	4		4	10	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
3	Природные и техногенные источники ЭМП и ЭМ- излучения. Космическое излучение, линии электропередач, теле- и радиостанции, сотовая и спутниковая связь, бытовая электротехника.	4		4	10	Подготовка к тестированию, решение задач	Тестирование, решение задач
4	Действие ЭМ-излучений неионизирующего диапазона на биологические системы. Воздействие электромагнитных волн низкой интенсивности на воду, микроорганизмы и культуры клеток.	2		2	10	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
	Всего часов:	12		12	47,8		

Рейтинг-план дисциплины

Электромагнитодиология
направление 06.03.01 Биология
курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 3.				
Текущий контроль				
Тестирование	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	3
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	2
3. Выполнение индивид. задания	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
Итоговый контроль				
Зачет				110