

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Биологического института
Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Биофизика неионизирующих излучений

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
«**Фундаментальная и прикладная биология**»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.С. Воробьев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

Оценочные материалы дисциплины (ОМД) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМД разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины/модуля/практики

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
			Не	Заочно
– ОПК-1 – способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ИОПК-1.3. Применяет общие и специальные представления, методологическую базу биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	ОР- ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	Не обладает знаниями или знает лишь самые общие сведения о методах анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области профессиональной деятельности и не умеет грамотно их применять в области профессиональной деятельности	Грамотно применяет методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности при допущении незначительных ошибок
– ОПК-2 – способность творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность	ИОПК-2.3. Использует фундаментальные знания, практические наработки и методический базис специальных дисциплин, определяющих направленность программы, при планировании и реализации	ОР- ИОПК 2.3.1 Владеть навыками планирования и реализации собственных исследований на основе знаний, методического базиса специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры	Не владеет навыками планирования и реализации собственных исследований на основе знаний, практических наработок и методического базиса специальных дисциплин, определяющих	Владеет навыками планирования и реализации собственных исследований, на основе знаний, практических наработок и методического базиса специальных дисциплин, определяющих программы

программы магистратуры	профессиональной деятельности			направленность программы магистратуры	магистратуры при допущении незначительных ошибок
– ОПК-3 – способность использовать философские концепции естественных наук и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	ИОПК-3.2. Демонстрирует понимание фундаментальных представлений о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга	ОР- ИОПК 3.2.1 Умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности	ОР- ИОПК 3.2.1 Умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности	Не умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности	Умеет грамотно применить фундаментальные представления о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности при допущении незначительных ошибок
-ПК-1 - Способен обрабатывать и использовать научную и научно-техническую информацию при решении исследовательских задач в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы	ИПК-1.1. Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры при решении отдельных исследовательских задач	ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	Не умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования	Умеет грамотно выстроить схемы управления или регулирования биологических процессов и оценить информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления при допущении незначительных ошибок

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)

	<p>Введение в дисциплину. Характеристика и биофизические параметры неионизирующих излучений.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.2.1 Знать методы анализа современного состояния и направлений биологических исследований в области профессиональной деятельности. ОР- ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Доклад с презентацией</p>
	<p>Взаимодействие неионизирующих излучений с биообъектами.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИОПК 2.3.1 Владеть навыками планирования и реализации собственных исследований на основе знаний, практических навыков и методического базиса специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры ОР- ИОПК 3.2.1 Умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделях и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования</p>	<p>Доклад с презентацией</p>

		<p>биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	
	<p>Механизмы и общие закономерности биологического действия радиочастотных и ультразвуковых излучений на живые системы.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИОПК 2.3.1 Владеть навыками планирования и реализации собственных исследований на основе знаний, практических наработок и методического базиса специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры ОР- ИОПК 3.2.1 Умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделях и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	<p>Доклад с презентацией</p>
	<p>Влияние неионизирующих излучений на человека.</p>	<p>ОР- ИОПК 1.3.1 Уметь применять методы биологии и смежных наук при постановке и решении новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности ОР- ИОПК 2.3.1 Владеть навыками</p>	<p>Доклад с презентацией</p>

	<p>планирования и реализации собственных исследований на основе знаний, практических наработок и методического базиса специальных дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры</p> <p>ОР- ИОПК 3.2.1 Умеет применить фундаментальные представления о биосфере, моделях и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОР- ИПК 1.1.1 Умеет выстраивать схемы управления или регулирования биологических процессов и оценивать информационные характеристики различных биологических систем и анализа систем управления или регулирования</p>	
--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике.

Примеры тем к семинарам для оценки усвоения лекционного материала:

Основные характеристики и классификация неионизирующих радиочастотных и ультразвуковых излучений. Источники радиочастотных и ультразвуковых излучений. Модуляция электромагнитных и ультразвуковых излучений, виды модуляции. Естественные и техногенные источники неионизирующих излучений.

Поглощение энергии ЭМИ РЧ и ультразвука веществом. Зависимость поглощения от параметров излучения и свойств объекта. Физические условия преобразования электромагнитной и ультразвуковой энергии в тепловую. Электрические свойства молекул и клеток в РЧ диапазоне. Количественное оценивание интенсивности радиочастотных ЭМИ. Количественное оценивание интенсивности ультразвуковых излучения. Дозиметрия радиочастотных и ультразвуковых излучений.

Общий подход к пониманию механизмов биологического действия ЭМИ радиочастотного диапазона и ультразвука. Тепловые и нетепловые механизмы. Первичный механизм теплового действия ЭМИ РЧ и ультразвуковых излучений. Особенность и общий характер эффектов влияния ЭМИ и ультразвука нетепловой природы. «Окна по частоте и интенсивности» электромагнитных излучений У.Р. Эйди. Микролокальные нагревы биоструктур при воздействии ЭМИ РЧ. Экспериментальное подтверждение существования микролокальных нагревов. Механизм, лежащий в основе изменения проводимости мембран в случае микролокальных нагревов. Гипотезы о механизмах нетеплового действия ЭМИ и ультразвуковых излучений.

Влияние ЭМИ РЧ и ультразвука на сердечно-сосудистую, эндокринную, иммунную системы. Стратегия нормирования ЭМИ РЧ в России. Общая характеристика ПДУ, лежащих в основе нормирования. УВЧ-, МКВ-, КВЧ- УЗ-терапия. Применение радиочастотных и УЗ излучений в медицинской диагностике Радиотермометрия. Использование радиочастотного и ультразвукового излучений в медицине, ветеринарии, биотехнологии.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике

Вопросы к зачету по курсу «Биофизика неионизирующих излучений»

1. Актуальность и проблемы изучения биологического действия радиочастотных электромагнитных излучений. Характеристики действующего фактора.
2. Актуальность и проблемы изучения биологического действия ультразвукового излучения. Характеристики действующего фактора.
3. Модуляция электромагнитных и ультразвуковых излучений, виды модуляции.
4. Естественные и техногенные источники неионизирующих излучений.
5. Поглощение энергии ЭМИ РЧ и УЗ веществом. Зависимость поглощения от параметров излучения и свойств объекта.
6. Физические условия преобразования электромагнитной и ультразвуковой энергии в тепловую.
7. Электрические свойства молекул и клеток в РЧ диапазоне.
8. Количественное оценивание интенсивности радиочастотных ЭМИ
9. Количественное оценивание интенсивности УЗ излучения.

10. Общий подход к пониманию механизмов биологического действия ЭМИ радиочастотного диапазона и УЗ.
11. Тепловые и нетепловые механизмы. Первичный механизм теплового действия ЭМИ РЧ и УЗ. Особенность и общий характер эффектов влияния ЭМИ и УЗ нетепловой природы.
12. «Окна по частоте и интенсивности» электромагнитных излучений У.Р. Эйди
13. Микролокальные нагревы биоструктур при воздействии ЭМИ РЧ. Экспериментальное подтверждение существования микролокальных нагревов.
14. Механизм, лежащий в основе изменения проводимости мембран в случае микролокальных нагревов
15. Гипотезы о механизмах нетеплового действия ЭМИ и УЗ.
16. Влияние ЭМИ РЧ и УЗ на сердечно-сосудистую, эндокринную, иммунную системы.
17. Стратегия нормирования ЭМИ РЧ в России. Общая характеристика ПДУ, лежащих в основе нормирования.
18. УВЧ-, МКВ-, КВЧ- УЗ-терапия.
19. Применение радиочастотных и УЗ излучений в медицинской диагностике
20. Электромагнитные излучения человека. Радиотермометрия, УЗ-томография.

Образцы экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет №

1. Гипотезы о механизмах нетеплового действия ЭМИ и УЗ..
2. Количественное оценивание интенсивности радиочастотных ЭМИ

Экзаменационный билет №

1. Актуальность и проблемы изучения биологического действия радиочастотных электромагнитных излучений. Характеристики действующего фактора.
2. Модуляция электромагнитных и ультразвуковых излучений, виды модуляции.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-1	ИОПК-1.3.	Доклад	Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе

			<p>дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»); 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.); 2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада; 3. Свободное владение материалом. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
ОПК-2	ИОПК-2.3.	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»); 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.); 2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада; 3. Свободное владение материалом. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>

ОПК-3	ИОПК-3.2.	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»); 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.); 2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада; 3. Свободное владение материалом. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х презентаций в течение семестра.</p>
ПК-1	ИПК-1.1.	Доклад	<p>Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и согласуют их с преподавателем. При выборе тем студенты ориентируются с планами семинаров, представленными в рабочей программе дисциплины. При оценивании доклада учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота освещения вопроса; 2. Использование источников последних лет, включая статьи в периодических научных изданиях (например «Успехи физиологических наук»); 3. Свободное владение материалом; 4. Умение ответить на вопрос. <p>Доклады оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х докладов в течение семестра.</p>
		Презентация	<p>При оценивании презентации тем докладов студентов учитываются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наглядность (расставление акцентов на слайде, отсутствие перегруженности слайда информацией и т.п.); 2. Соответствие представленной информации на слайде тексту доклада; 3. Свободное владение материалом. <p>Презентации оцениваются по уровням «зачтено»/»не зачтено». Каждому студенту необходимо подготовить не менее 2-х</p>

		презентаций в течение семестра.
--	--	---------------------------------

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Порядок оценки учебных достижений обучающихся.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в первом семестре на основе «зачтено», которые студент получил за выполнение докладов, презентаций и заданий. Если студент представил доклады, презентации и выполнил задания согласно критериям таблицы, то он получает «зачтено»:

Компетенция	Индикатор компетенции	Не зачтено	Зачтено
ОПК-1	ИОПК-1.2	Не представлен доклад Не представлена презентация	Представлен доклад Представлена презентация
	ИОПК-1.3	Не представлен доклад Не представлена презентация	Представлен доклад Представлена презентация
ОПК-2	ИОПК-2.3.	Не представлен доклад Не представлена презентация	Представлен доклад Представлена презентация
ОПК-3	ИОПК-3.2.	Не представлен доклад Не представлена презентация	Представлен доклад Представлена презентация
ПК-1	ИПК-1.1.	Не представлен доклад Не представлена презентация	Представлен доклад Представлена презентация
Итого		Не зачтено	Зачтено

Если студентом Не решено ни одной задачи Не представлен доклад Не представлена презентация по ИОПК-1.3, ИОПК-2.3., ИОПК-3.2., ИПК-1.1., то по дисциплине проводится зачет в традиционной устной форме по билетам. Оценка выставляется по 2-х уровневой системе «Зачтено»/«Не зачтено». «**Не зачтено**» - студент владеет лишь поверхностными знаниями о структуре и функциях организма, слабо представляет механизмы гомеостатической регуляции функций, слабо разбирается в принципах системного подхода, слабо владеет специальной терминологией. «**Зачтено**» - студент владеет хорошими знаниями о структуре и функциях

организма, имеет четкое представление о механизмах гомеостатической регуляции функций, понимает принципы системного подхода, способен правильно описать звенья функциональной системы, владеет специальной терминологией, при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает ошибок.

Информация о разработчиках

Доцент кафедры физиологии человека и животных, к.б.н. Самойлова Анна Викторовна