

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Математическое моделирование биологических процессов и систем»

для направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
Магистерская программа – Медико-биологические аппараты, системы и
комплексы

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр	1	2	3	4
Наименование дисциплины				
ПК-2				
Математическое моделирование биологических процессов и систем		+		
Методы математической обработки медико-биологических данных	+			
Компьютерные технологии в науке и производстве	+			
Автоматизация лабораторных медицинских исследований		+		
Взаимодействие физических полей с биологическими объектами	+			
Комплексные методы исследования биологических объектов			+	
Лабораторное оборудование диагностических центров			+	
Производственная практика			+	
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа				+
Государственная итоговая аттестация				+
ПК-4				
Математическое моделирование биологических процессов и систем		+		
Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии		+		
Методы математической обработки медико-биологических данных	+			
Комплексные методы исследования биологических объектов			+	
Основы теории автоматического управления	+			
Учебная практика		+		
Производственная практика			+	
Преддипломная практика				+
Научно-исследовательская работа				+
Государственная итоговая аттестация				+

* В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения

образовательной программы определены семестры.

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-2	Знать	Применение методов математического моделирования в сфере биотехнических систем и технологий	принципы системного подхода, на которых базируется анализ биотехнических систем	методы и средства диагностики и прогнозирования, применяемые в биотехнических системах,	Теоретические опросы
	Уметь	адекватно ставить задачи исследования	осуществлять формализацию функционирования исследуемой системы;	выбирать адекватные методы исследования моделей	Практические
	Владеть	методами расчета параметров основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов;	методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса	практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;	Практические
ПК-4	Знать	методы синтеза и исследования моделей	принципы системного подхода, на которых базируется синтез биотехнических систем	аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для автоматизированного анализа биомедицинской информации при проведении экспериментов	Теоретические опросы
	Уметь	ставить задачи оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;	осуществлять алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;	принимать решения по результатам исследования моделей;	Практические

Владеть	методами расчета параметров основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов;	методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса	практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;	Практические
---------	---	---	--	--------------

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Математические модели в биологии.	ПК-2,ПК-4	отчеты по практическим работам
2	Модели биологических систем, описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка	ПК-2,ПК-4	отчеты по практическим работам
3	Модели, описываемые системой дифференциальных уравнений	ПК-2,ПК-4	отчеты по практическим работам

Критерии и шкала оценивания выполнения практических заданий

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	<i>Обучающийся правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
«не зачтено»	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.</i>

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов

обучения при проведении промежуточной аттестации используется 4 балльная шкала.

Основные виды систем оценивания

Европейская	100-балльная	4-балльная	2-балльная
A	94-100	отлично	зачтено
A-	90-94		
B+	85-89		
B	80-84	хорошо	
B-	75-79		
C+	70-74		
C	65-69	удовлетворительно	
C-	60-64		
D	55-59		
F	50-54	неудовлетворительно	не зачтено

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы

1. Влияние запаздывания
2. вспышки численности.
3. Диаграмма и лестница Ламеря.
4. Дискретное логистическое уравнение.
5. История первых моделей в биологии.
6. Компьютерные и математические модели.
7. Матричные модели популяций.
8. Методы оценки устойчивости.
9. Модели в разных науках.
10. Модели с наименьшей критической численностью.
11. Модели с перекрывающимися поколениями.
12. Модели, приводящие к одному дифференциальному уравнению.
13. Непрерывные модели: экспоненциальный рост, логистический рост
14. Объекты, цели и методы моделирования.
15. Понятие модели.
16. Понятие решения одного автономного дифференциального уравнения.
17. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей.
18. Регрессионные, имитационные, качественные модели.
19. Решения линейного дифференциального уравнения.
20. Современная классификация моделей биологических процессов.
21. Специфика моделирования живых систем
22. Стационарное состояние (состояние равновесия).
23. Типы решений при разных значениях параметра: монотонные и затухающие решения.
24. Устойчивость состояния равновесия.
25. Циклы, квазистохастическое поведение.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень практических работ (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

Расчет погрешности математической модели процесса, описываемого функцией нескольких переменных.

Алгоритм получение матрицы коэффициентов системы уравнений

Получение уравнений переменных состояния

Методы интегрирования системы уравнений

Подготовка файла описания задания.

Вычисление нормы и расстояний для векторов, матриц и функций.

Аппроксимация табличных данных

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневая задача	Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Задание выполняется по двум вариантам. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.