

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математическое моделирование и анализ данных в медицине и биологии

**Код модуля**  
1158330(2)

**Модуль**  
Математическое моделирование и анализ данных  
в медицине и биологии

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Рывкин Александр Михайлович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Рывкин Александр Михайлович, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Математическое моделирование и анализ данных в медицине и биологии**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Математическое моделирование и анализ данных в медицине и биологии**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции

	<p>моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	
--	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,16	100

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Эффект Доплера
2. Уравнение Нернста-Планка
3. Структуры белка
4. Мембранный потенциал
5. Полупроницаемая мембрана
6. Уравнения гидродинамики
7. Закон Пуазеуля
8. Уравнения термодинамики

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

##### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Эффект Доплера
2. Химические связи
3. Структуры белка

Примерные задания

Пожарная машина издает сирену частотой 880 Гц. Когда машина приближается к наблюдателю на тротуаре, он воспринимает частоту звука как 950 Гц. Какую примерно частоту он слышит после того, как грузовик проезжает и удаляется? Предположим, что скорость машины остается постоянной, а скорость звука в воздухе равна 340 м/с.

Какая химическая связь называется пептидной? Напишите реакцию образования дипептида.

Приведите примеры органических соединений, содержащих :

- а) ковалентные неполярные связи,
- б) ковалентные полярные связи,
- в) ионные связи,
- г) водородные связи.

Подводная лодка, движущаяся со скоростью 17 км/ч, посылает импульсы на частоте 38,7 МГц. Задержка эха от второй лодки быстро уменьшается и в определенный момент времени составляет 75 мс. На каком расстоянии друг от друга две субмарины? Если вторая подлодка движется со скоростью 22 км/ч, какова частота отраженного эха? Скорость звука в морской воде 1,54 км/с.

Водитель едет на север по шоссе со скоростью 25 м/с. Полицейская машина, едущая на юг со скоростью 40 м/с, приближается с включенной сиреной на базовой частоте 2500 Гц. (а) Какую частоту слышит водитель при приближении полицейской машины? (б) Какую частоту слышит водитель после того, как полицейская машина проезжает мимо него?

Если бы водитель ехал на юг, какими были бы ваши результаты для пунктов (а) и (б)?  
Скорость звука в воздухе  $v = 340$  м/с.

В гидродинамической модели Франка системы кровообращения не учитываются (несколько правильных ответов)

- А. инерционные свойства крови;
- В. упругие свойства периферической части системы кровообращения;
- С. упругие свойства артериальной части системы кровообращения;
- Д. изменение гидравлического сопротивления сосудов.

Что понимают под первичной, вторичной, третичной и четвертичной структурами белков? Каково их биологическое значение?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Уравнения термодинамики
2. Потенциалы действия
3. Уравнение Нернста-Планка
4. Закон Пуазейля
5. Уравнения гидродинамики
6. Полупроницаемая мембрана

Примерные задания

Равновесный мембранный потенциал клетки равен  $-90$  мВ. Чему равно отношение внутри-и внеклеточной концентрации ионов калия при температуре  $20$  С

При переносе  $5$  нмоль ионов калия из мышечного волокна лягушки в межклеточную среду работа, затраченная на преодоление сил электрического отталкивания, составила  $42,24$  мкДж. Вычислите разность потенциалов на цитоплазматической мембране

Используя закон Пуазейля и считая вязкость крови равной  $4$  мПа\*с, а кровоток равным  $80$  мл/с, вычислите падение давления на следующих порядках ветвления артериальных сосудов: аорта, крупная артерия, артериолы, капилляры

Если предположить, что внеклеточная концентрация ионов натрия одиночной клетки равна  $400$  мМ, а внутриклеточная  $40$  мМ при температуре  $37$  С, то чему равен равновесный мембранный потенциал этой клетки?

Осмотическая работа, затраченная на перенос  $3$  нмоль ионов хлора их гигантского аксона кальмара наружу, составила  $8,7$  мкДж при температуре  $27$  С. Определите отношение концентрации снаружи и внутри клетки

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Уравнение Нернста-Планка
2. Структуры белка
3. Потенциал действия



- 4. Эффект Доплера
  - 5. Уравнения термодинамики
  - 6. Полупроницаемая мембрана
  - 7. Уравнения гидродинамики
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.