

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 15 » июня 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Медицинская диагностика с использованием машинного обучения и биофотоника**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Интеллектуальный анализ больших данных**

ОС составил:

д-р физ.-мат. наук,  
профессор кафедры общей и экспериментальной физики

Ю.В. Кистенев

Рецензент:

д-р биологических наук,  
зав. лаб. ИЛФ СО РАН,

О.П. Черкасова

д-р физ.-мат. наук,  
зам. директора по НР ИОА СО РАН

О.А. Романовский

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 2

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

**1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

<p>ПК-4. Способен определять проблемную ситуацию, ставить задачи анализа данных в области профессиональной деятельности, выбирать методы и использовать специализированные знания для её решения.</p>	<p>ИПК-4.1 Определяет проблемную ситуацию и ставит задачу анализа данных в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-4.2 Собирает и обрабатывает данные в области профессиональной деятельности, знает и использует специфику таких данных.</p> <p>ИПК-4.3 Выбирает методы анализа данных в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-4.4 Разрабатывает концепцию и техническое задание на решение задачи в области профессиональной деятельности на основе анализа данных</p>	<p>В результате освоения дисциплины студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные явления взаимодействия оптического излучения с компонентами биоткани на молекулярном, клеточном уровнях и биотканью в целом;</li> <li>• физические основы лазерной спектроскопии и молекулярного имиджинга; (ОР-4.1.1)</li> </ul> <p>Знать: прикладные аспекты лазерной молекулярной спектроскопии и молекулярного имиджинга в биологии и медицине (ОР-4.2.1)</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать методы лазерной молекулярной спектроскопии и молекулярного имиджинга в зависимости от прикладных задач;</li> <li>• получать экспериментальные биомедицинские данные и давать им интерпретацию (ОР-4.3.1)</li> </ul>	<p>студент показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с устройствами биофотоники</p> <p>студент показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами, доказал полную самостоятельность при реализации алгоритмов</p>	<p>студент овладел всеми теоретическим и вопросами, показал большинство основных умений и навыков в работе с устройствами биофотоники</p> <p>студент овладел всеми теоретическим и вопросами, показал большинство основных умений и навыков в работе с программными продуктами, хорошо разбирается в исходном коде, уверенно отвечает на вопросы</p>	<p>студент имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки в работе с устройствами биофотоники</p> <p>студент имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки в работе с программными продуктами, ориентируется в исходном коде, но имеет некоторые затруднения в ответах на вопросы</p>	<p>студент не имеет знания по теоретическим разделам дисциплины, не обладает умениями и навыками в работе с устройствами биофотоники студент не имеет знания по теоретическим разделам дисциплины, не обладает умениями и навыками в работе с программными продуктами, ориентируется в исходном коде, но имеет некоторые затруднения в ответах на вопросы</p>
---	--	--	--	--	--	---

## 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.)
1.	Раздел 1. Введение в физические методы исследования в биологии и медицине	ОР-4.1.1, ОР-4.2.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
2.	Раздел 2. Оптика биотканей	ОР-4.1.1, ОР-4.2.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
3.	Раздел 3. Концепция биомаркера и омикс подходы	ОР-4.1.1, ОР-4.2.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
4.	Раздел 4. Методы лазерной молекулярной спектроскопии и молекулярного имиджинга	ОР-4.1.1, ОР-4.2.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
5.	Раздел 5. Биологические эффекты оптического излучения	ОР-4.1.1, ОР-4.2.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации
6.	Раздел 6. Медицинские приложения лазерной молекулярной спектроскопии и молекулярного имиджинга	ОР-4.3.1	Вопросы для текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации

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

### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Дать характеристику следующих явлений и методов:

1. Флуоресценция и фосфоресценция.
2. Закон Бугера-Ламберта-Беера.
3. Рассеяние Рэлея.
4. Рассеяние и поглощение биологических тканей. основные закономерности.
5. Основные понятия спектроскопии поглощения и флуоресценции.
6. Принципы работы спектральных приборов.
7. Физические основы оптической когерентной томографии.
8. Физические основы Принцип работы многофотонных микроскопов
9. Метаболомика, молекулярные маркеры основных социально-значимых заболеваний
10. Основы методов хемометрики.

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для проведения промежуточной аттестации:

1. Атеросклероз сосудов
2. Характеристика онкологической трансформации биоткани. Гетерогенность опухолей.
3. Формирование спектра диффузного отражения кожи человека. Влияние рассеяния и поглощения. Основные хромофоры кожи.
4. Автофлуоресценция кожи. Основные флуорофоры кожи.
5. Особенности формирования поляризационных характеристик обратно рассеянного света.
6. Спектроскопии одно- и многофотонного поглощения биотканей

7. Спектральные характеристики упругого и неупругого рассеяния биотканей
8. Принципы оптической когерентной томографии.
9. Принципы многофотонной спектроскопии. Технология FLIM
10. Оптическое просветление биотканей.
11. Метод оптико-акустической проточной цитометрии.
12. Молекулярные маркеры основных социально-значимых заболеваний.
13. Метод главных компонент
14. Метод опорных векторов
15. Подходы к построению многоклассовых классификаторов

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине. Текущий контроль подразумевает выполнение индивидуальных заданий с применением информационно-коммуникационных технологий. Индивидуальные задания выполняются в форме поиска и анализа англоязычных научных статей по теме занятия

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

На оценку промежуточной успеваемости студента непосредственно влияет оценка текущей успеваемости, которая определяется из суммы баллов, полученных студентом за посещение занятий, успешность выполнения практических работ.

Таблица 4.1

Оценивание учебной деятельности студента

Учебная деятельность студента	Баллы		
	За каждое задание	За один вид уч. деятельности	Суммарное количество
Лекционные и практические занятия			
Посещение занятий (32 часа)	0,5	16	16
Ведение практических и самостоятельных работ (140,5 часов)	0,5	70	70
Устный опрос (7 контрольных точек)	0,5	14	14
Всего			100

Сумма баллов, набранная студентом в течение семестра, переводится в оценку текущей успеваемости студента по приведенной ниже шкале. Студенты, не получившие зачет по текущей успеваемости, к экзамену не допускаются.

Шкала перевода баллов в оценку текущей успеваемости

Баллы	Оценка
80–100 (при условии выполнения всех практических работ)	отлично
60–80 (при условии выполнения всех практических работ)	хорошо
40–60 (при условии выполнения всех практических работ)	удовлетворительно
0–39	неудовлетворительно