

Министерство Науки И Высшего Образования  
Российской Федерации  
**Федеральное Государственное Автономное  
Образовательное Учреждение Высшего Образования  
«национальный Исследовательский Нижегородский Государственный  
Университет Им. Н.И. Лобачевского»**

Институт Биологии И Биомедицины

---

Утверждаю:

Директор Иббм \_\_\_\_\_ Ведунова М.В.

«29 » Августа 2019 Г.

**Рабочая Программа Дисциплины (Модуля)**

**Методы Биоимиджинга**

(Наименование Дисциплины (Модуля))

Уровень Высшего Образования

**Специалитет**

Направление Подготовки / Специальность

**30.05.02 Медицинская Биофизика**

Квалификация (Степень)

**Врач-Биофизик**

Форма Обучения

**Очная**

Нижегород

2019 Год

1. место И Цели Дисциплины (Модуля) В Структуре Опоп

Дисциплина «методы Биоимиджинга» Относится К Вариативной Части Блока 1 «дисциплины, Модули» Опоп По Специальности 30.05.02 «медицинская Биофизика». Дисциплина Обязательна Для Освоения На 4 Курсе В 7 Семестре.

Студенты К Моменту Освоения Дисциплины «методы Биоимиджинга», Согласно Фгос Во, Ознакомлены С Основными Теоретическими Понятиями И Прикладными Знаниями, Полученными В Рамках Изучения Дисциплин: Физика, Химия, Математика, Биофизика, Физиология Человека И Животных, Биохимия.

К Моменту Изучения Дисциплины У Студентов Присутствуют Устойчивые Представления, Касающиеся Понятийного Аппарата В Области Физиологии И Биохимии, Биофизики. Изучение Дисциплины «методы Биоимиджинга» Необходимо Студентам Для Выполнения Выпускной Квалификационной Работы.

**Целями Освоения Дисциплины Являются:**

- Ознакомление С Современными Методами Биоимиджинга,
- Изучение Лежащих В Их Основе Физико-Химических Принципов,
- Анализ Современных Решаемых Задач И Перспектив Развития.

2. планируемые Результаты Обучения По Дисциплине (Модулю), Соотнесенные С Планируемыми Результатами Освоения Образовательной Программы (Компетенциями Выпускников)

Формируемые Компетенции	Планируемые Результаты Обучения По Дисциплине (Модулю), Характеризующие Этапы Формирования Компетенций
Опк-9: Готовность К Применению Специализированного Оборудования И Медицинских Изделий, Предусмотренных Для Использования В Профессиональной Сфере (Начальный Этап Формирования)	З (Опк-9) Знать Теоретические Основы Применения Специализированного Оборудования И Медицинских Изделий. У (Опк-9) Уметь Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере. В (Опк-9) Владеть Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга.
Пк-12: Способность К Определению Новых Областей Исследования И Проблем В Сфере Разработки Биофизических И Физико-Химических Технологий В Здравоохранении	З (Пк-12) Знать Теоретические Основы Определения Новых Областей Исследования И Проблем В Сфере Разработки Биофизических И Физико-Химических Технологий В Здравоохранении. У (Пк-12) Уметь Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизических И Физико-Химических Технологий В Здравоохранении.

(Начальный Формирования)	Этап	<i>В (Пк-12) Владеть Новыми Подходами К Созданию И Использованию Биофизических И Физико-Химических Технологий В Здравоохранении.</i>
-----------------------------	------	--

Окончательное Завершение Формирования Компетенций, Предусмотренных В Рамках Данной Дисциплины, Происходит При Прохождении Производственной Практики И Подготовке Вкр.

### 3. структура И Содержание Дисциплины

Объем Дисциплины (Модуля) Составляет 3 Зачетные Единицы, Всего 108 Часов, Из Которых 52 Часа Составляет Контактная Работа Обучающегося С Преподавателем (17 Часов Занятия Семинарского Типа, 34 Часа Занятия Лабораторного Типа, 1 Час Мероприятия Промежуточной Аттестации), 56 Часов Составляет Самостоятельная Работа.

Таблица

#### Содержание Дисциплины (Модуля)

Наименование И Краткое Содержание Разделов И Тем Дисциплины (Модуля),  Форма Промежуточной Аттестации По Дисциплине (Модулю)	Всего (Часы)	В Том Числе			
		Контактная Работа (Работа Во Взаимодействии С Преподавателем), Часы Из Них			Самостоятельная Работа Обучающихся, Часы
		Занятия Лекционного Типа	Занятия Семинарского Типа	Всего	
<b>Модуль 1. Введение.</b> <i>Тема 1. Подходы И Принципы Получения Изображений.</i> <i>Тема 2. Задачи, Решаемые С Применением Методов Биоимиджинга.</i>	14	2	4	6	8
<b>Модуль 2. Оптические Методы Биоимиджинга.</b> <i>Тема 3. Общие Принципы Получения Изображений С Помощью Оптического Излучения.</i> <i>Тема 4. Оптическая Микроскопия. Методы Контрастирования.</i> <i>Тема 5. Оптическая Микроскопия Высокого И Сверхвысокого Разрешения.</i> <i>Тема 6. Оптическая Диагностика В Ближнем Ик Диапазоне. Оптическая Томография.</i> <i>Тема 7. Функциональный Оптический Биоимиджинг. Флуоресцентные Зонды. Frap, Fret, Flim.</i>	32	12	4	16	16
<b>Модуль 3. Методы Имиджинга С Субмолекулярным Разрешением.</b> <i>Тема 8. Дифракция Рентгеновских Лучей. Рентгеноструктурный Анализ.</i>	30	10	4	14	16

Тема 9. Электронная Микроскопия. Тем, Сем. Тема 10. Методы Зондовой Сканирующей Микроскопии. Атомно-Силовая Микроскопия. Тема 11. Ямр Спектроскопия.					
<b>Модуль 4. Принципы Методов Медицинской Визуализации.</b> Тема 12. Компьютерная Томография. Тема 13. Однофотонная Эмиссионная Компьютерная Томография (Офэкт) И Сцинтиграфия. Тема 14. Позитронная Эмиссионная Томография. Тема 15. Магнитная Резонансная Томография. Тема 16. Ультразвуковой Имиджинг.	31	10	5	15	16
<b>В Т.Ч. Промежуточный Контроль</b>	1				
Промежуточная Аттестация В Форме Зачета					
<b>Итого</b>	144			56	88

Текущий Контроль Успеваемости Проходит В Рамках Занятий Семинарского Типа, Групповых Или Индивидуальных Консультаций. Промежуточная Аттестация Осуществляется На Зачете.

#### **4. образовательные Технологии**

При Освоении Дисциплины Образовательный Процесс Включает Теоретическую И Практическую Подготовку Студентов. Проведение Лекций Направлено На Теоретическую Подготовку И Базируется На Использовании Иллюстративного Материала В Форме Слайдов, Разбора Конкретных Ситуаций С Применением Наглядных Пособий. На Лекциях Рассматриваются Основные Вопросы Биоимиджинга, Представленные В Содержании. Коллоквиумы Направлены Не Только На Контроль Знаний, Но И На Формирование Профессиональной Адаптации И Опыта Профессиональной Деятельности. Практические Работы Проходят В Рамках Семинарских Занятий Для Успешного Усвоения Компетенции В Форме Проведения Презентаций, Устных Докладов. По Итогам Прохождения Практических Занятий Оценивается Умение И Владение Материалом Курса «методы Биоимиджинга».

Формой Итогового Контроля Знаний Студентов По Дисциплине Является Зачет В Ходу Которого Оценивается Уровень Теоретических Знаний И Навыки Решения Практических Задач.

#### **5. учебно-Методическое Обеспечение Самостоятельной Работы Обучающихся**

Самостоятельная Работа Обучающихся Предусматривает Работу С Информационными Источниками (Статьи, Монографии, Интернет-Ресурсы На Государственном И Английском Языках), Подготовку Докладов С Представлением Материала В Виде Компьютерных Презентаций.

*Цель Самостоятельной Работы - Подготовка Современного Компетентного Специалиста И Формирование Способностей И Навыков К Непрерывному Самообразованию И Профессиональному Совершенствованию.*

Самостоятельная Работа Является Наиболее Деятельным И Творческим Процессом, Который Выполняет Ряд Дидактических Функций: Способствует Формированию Диалектического Мышления, Вырабатывает Высокую Культуру Умственного Труда, Совершенствует Способы Организации Познавательной Деятельности, Воспитывает Ответственность, Целеустремленность, Систематичность И Последовательность В Работе Студентов, Развивает У Них Бережное Отношение К Своему Времени, Способность Доводить До Конца Начатое Дело.

### **Изучение Понятийного Аппарата Дисциплины**

Вся Система Индивидуальной Самостоятельной Работы Должна Быть Подчинена Усвоению Понятийного Аппарата, Поскольку Одной Из Важнейших Задач Подготовки Современного Грамотного Специалиста Является Овладение И Грамотное Применение Профессиональной Терминологии. Лучшему Усвоению И Пониманию Дисциплины Помогут Учебники, Монографии, Справочники И Интернет Ресурсы, Указанные В Списке Литературы.

### **Изучение Тем Самостоятельной Подготовки По Учебно-Тематическому Плану**

Особое Место Отводится Самостоятельной Проработке Студентами Отдельных Разделов И Тем По Изучаемой Дисциплине. В Ход Самостоятельной Работы Студенты Разрабатывают Доклад И Форму Презентации Изучаемого Материала, Что Способствует Увеличению Объема Знаний, Выработке Умений И Навыков Всестороннего Овладения Способами И Приемами Профессиональной Деятельности.

### **Работа Над Основной И Дополнительной Литературой**

Изучение Рекомендованной Литературы Следует Начинать С Учебников И Учебных Пособий, Затем Переходить К Научным Монографиям И Материалам Периодических Изданий.

Студент Должен Уметь Самостоятельно Подбирать Необходимую Для Учебной И Научной Работы Литературу. При Этом Следует Обращаться К Предметным Каталогам И Библиографическим Справочникам, Которые Имеются В Библиотеках.

Для Аккумуляции Информации По Изучаемым Темам Рекомендуются Формировать Личный Архив, А Также Каталог Используемых Источников, Что Может Использоваться Не Только В Рамках Данного Курса, Но И Для Последующего Написания Дипломного Проекта На Выпускном Курсе.

### **Самоподготовка К Практическим Занятиям**

При Подготовке К Практическому Занятию Необходимо Помнить, Что Данная Дисциплина Тесно Связана С Ранее Изучаемыми Дисциплинами.

На Практических Занятиях Студент Должен Уметь Последовательно Излагать Свои Мысли И Аргументировано Их Отстаивать. Для Достижения Этой Цели Необходимо:

- 1) Ознакомиться С Соответствующей Темой Программы Изучаемой Дисциплины;
- 2) Осмыслить Круг Изучаемых Вопросы И Логику Их Рассмотрения;
- 3) Изучить Рекомендованную Учебно-Методическим Комплексом Литературу По Данной Теме;
- 4) Ознакомиться С Вопросами Очередного Практического Занятия;
- 5) Подготовить Краткое Выступление По Каждому Из Вынесенных На Практическое Занятие Вопросу.

Изучение Вопросы Очередной Темы Требует Глубокого Усвоения Теоретических Основ Дисциплины, Раскрытия Сущности Основных Положений, Проблемных Аспектов Темы И Анализа Фактического Материала.

При Презентации Материала На Практическом Занятии Можно Воспользоваться Следующим Алгоритмом Изложения Темы: Название, Актуальность Исследования, Цели И Задачи Предмета Исследования, Оценка Современного Состояния Вопросы, Используемые Материалы И Методы Исследования, Выводы, Перспективы Развития И Возможности Внедрения. Время Доклада – 7-10 Минут. Презентация Должна Быть Выполнена В Программе Powerpoint. Презентация Должна Быть Хорошо Иллюстрирована (Рисунками, Схемами, Таблицами), Логически Согласована С Докладом. Желательно Свободное Изложение Доклада Без Зачитывания Печатного Текста.

#### **Самостоятельная Работа Студента При Подготовке К Зачету.**

Итоговой Формой Контроля Успеваемости Студентов Является Зачет.

Для Успешного Прохождения Итоговой Аттестации Рекомендуются В Начале Семестра Изучить Перечень Вопросы К Зачету По Данной Дисциплине, А Также Использовать В Процессе Обучения Материалы, Разработанные В Ходе Подготовки К Практическим Занятиям. Это Позволит В Процессе Изучения Тем Сформировать Более Правильное И Обобщенное Видение Существа Того Или Иного Вопросы За Счет:

- а) Уточняющих Вопросы Преподавателю;
- б) Подготовки Докладов По Отдельным Темам, Наиболее Заинтересовавшие Студента;
- в) Самостоятельного Уточнения Вопросы На Смежных Дисциплинах;
- г) Углубленного Изучения Вопросы Темы По Учебным Пособиям.

#### **Изучение Сайтов По Темам Дисциплины В Сети Интернет**

Ресурсы Интернет Являются Одним Из Альтернативных Источников Быстрого Поиска Требуемой Информации. Их Использование Возможно Для Получения Основных И Дополнительных Сведений По Изучаемым Материалам.

## 6. фонд Оценочных Средств Для Промежуточной Аттестации По Дисциплине (Модулю), Включающий:

### 6.1. Перечень Компетенций Выпускников Образовательной Программы С Указанием Результатов Обучения (Знаний, Умений, Владений), Характеризующих Этапы Их Формирования, Описание Показателей И Критериев Оценивания Компетенций На Различных Этапах Их Формирования

Опк-9: Готовность К Применению Специализированного Оборудования И Медицинских Изделий, Предусмотренных Для Использования В Профессиональной Сфере.

Индикаторы Компетенции	Критерии Оценивания (Дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень Хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<i>Знать</i> Теоретические Основы Применения Специализированного Оборудования И Медицинских Изделий	Отсутствие Знаний Материала	Наличие Грубых Ошибок В Основном Материале	Знание Основного Материала С Рядом Негрубых Ошибок	Знание Основного Материалом С Рядом Заметных Погрешностей	Знание Основного Материала С Незначительными Погрешностями	Знание Основного Материала Без Ошибок И Погрешностей	Знание Основного И Дополнительного Материала Без Ошибок И Погрешностей
<i>Уметь</i> Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере	Полное Отсутствие Умения Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере	Отсутствие Умения Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере	Умение Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере При Наличии Существенных Ошибок	Умение Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере При Наличии Незначительных Ошибок	Умение Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере	Умение Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере	Умение Применять Специализированное Оборудование И Медицинские Изделия, Предусмотренные Для Использования В Профессиональной Сфере
<i>Владеть</i> Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Полное Отсутствие Навыков Работы	Отсутствие Владений Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Наличие Минимальных Владений Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Посредственное Владение Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Достаточное Владение Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Хорошее Владение Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга	Всестороннее Владение Методологией Диагностики С Использованием Биоимиджинга
Шкала Оценок По Проценту Правильно	0 – 20 %	21 – 49 %	50 – 69 %	70-79 %	80 – 89 %	90 – 99%	100%

Выполненных Контрольных Заданий							
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

**Пк-12: Способность К Определению Новых Областей Исследования И Проблем В  
Сфере Разработки Биофизических И Физико-Химических Технологий В Здравоохранении.**

Индикаторы Компетенции	Критерии Оценивания (Дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетво рительно»	«удовлетвори тельно»	«хорошо»	«очень Хорошо»	«отлично»	«превосход но»
<i>Знать</i> Теоретические Основы Определения Новых Областей Исследования И Проблем В Сфере Разработки Биофизических И Физико- Химических Технологий В Здравоохранении	Отсутствие Знаний Материала	Наличие Грубых Ошибок В Основном Материале	Знание Основного Материала С Рядом Негрубых Ошибок	Знание Основного Материалом С Рядом Заметных Погрешносте й	Знание Основного Материала С Незначител ьными Погрешност ями	Знание Основного Материала Без Ошибок И Погрешност ей	Знание Основного И Дополнител ьного Материала Без Ошибок И Погрешност ей
<i>Уметь</i> Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизических И Физико- Химических Технологий В Здравоохранении	Полное Отсутствие Умения Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии	Отсутствие Умения Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии	Умение Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии При Наличии Существенны х Ошибок	Умение Определять Новые Области Исследования И Проблемы В Сфере Разработки Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии При Наличии Незначительн ых Ошибок	Умение Определять Новые Области Исследован ия И Проблемы В Сфере Разработки Биофизичес ких И Физико- Химически х Технологий В Здравооохра нении	Умение Определять Новые Области Исследован ия И Проблемы В Сфере Разработки Биофизичес ких И Физико- Химически х Технологий В Здравооохра нении	Умение Определять Новые Области Исследован ия И Проблемы В Сфере Разработки Биофизичес ких И Физико- Химически х Технологий В Здравооохра нении
<i>Владеть</i> Новыми Подходами К Созданию И Использованию Биофизических И Физико- Химических Технологий В Здравоохранении	Полное Отсутствие Навыков Работы	Отсутствие Владений Новыми Подходами К Созданию И Использовани ю Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии	Наличие Минимальны х Владений Новыми Подходами К Созданию И Использовани ю Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии	Посредственн ое Владение Новыми Подходами К Созданию И Использовани ю Биофизическ их И Физико- Химических Технологий В Здравоохране нии	Достаточно е Владение Новыми Подходами К Созданию И Используйова нию Биофизичес ких И Физико- Химически х	Хорошее Владение Новыми Подходами К Созданию И Используйова нию Биофизичес ких И Физико- Химически х	Всесторонн ее Владение Новыми Подходами К Созданию И Используйова нию Биофизичес ких И Физико- Химически х



			нии		Технологий В Здравоохра нении	Технологий В Здравоохра нении	Технологий В Здравоохран ении
Шкала Оценок По Проценту Правильно Выполненных Контрольных Заданий	0 – 20 %	21 – 49 %	50 – 69 %	70-79 %	80 – 89 %	90 – 99%	100%

## 6.2. Описание Шкал Оценивания Результатов Обучения По Дисциплине

Промежуточная Аттестация По Дисциплине Проводится В Форме Зачета. Зачет Проводится В Устной Форме И Заключается В Ответе Студентом На Теоретические Вопросы Курса (С Предварительной Подготовкой) И Последующем Собеседовании В Рамках Тематики Курса. Собеседование Проводится В Форме Вопросов, На Которые Студент Должен Дать Краткий Ответ.

Зачет	Обучающийся Хорошо Посещает Занятия, На Занятиях Участвует В Обсуждениях, Формирует Вопросы, Высказывает Свою Точку Зрения В Дискуссиях. Справился С Заданиями На Зачете.
Незачет	Частые Пропуски Занятий, На Занятиях Не Активен. Не Справился С Заданиями На Зачете.

## 6.3. Критерии И Процедуры Оценивания Результатов Обучения По Дисциплине (Модулю), Характеризующих Сформированность Компетенций

*Для Оценивания Результатов Обучения В Виде Знаний Используются Следующие Процедуры И Технологии:*

- Устные И Письменные Ответы На Вопросы.

*Для Оценивания Результатов Обучения В Виде Умений Используются Следующие Процедуры И Технологии:*

- Доклады На Заданную Тему, Проведение Дискуссионных Групповых Занятий.

**Для Проведения Промежуточной Аттестации Сформированности Компетенции Используются: Зачет.**

**6.4. Типовые Контрольные Задания Или Иные Материалы, Необходимые Для Оценки Результатов Обучения, Характеризующих Сформированность Компетенций И (Или) Для Итогового Контроля Сформированности Компетенции**  
Примерные Тем Дискуссионных Занятий:

- по Ту Сторону Дифракционного Предела
- методы Диффузионной Оптики – Человек Как «мутная Среда»
- рентгеноструктурный Анализ Белков: Информативность И Ограничения
- возможности Современных Методов Электронной Микроскопии
- роль Зондовых Методов В Развитии Представлений О Биологическом Микромире
- медицинская Визуализация – Комплементарность Подходов, Их Возможности И Ограничения
- «идеальный Метод» Биомедицинского Имиджинга

#### Примеры Вопросов Для Контрольной Работы:

1. типы Взаимодействия Оптического Излучения С Веществом.
2. основные Хромофорные Группировки В Органических Молекулах.
3. соединения, Отвечающие За Поглощение Биологическими Объектами В Ультрафиолетовой И Видимой Области Спектра.
4. закон Бугера-Ламберта-Бера.
5. рассеяние Света Биологическими Объектами. Виды Рассеяния.
6. примеры Методов Анализа Свойств Биологических Объектов, Основанные На Поглощении И/или Рассеянии Света, Их Принципы.
7. понятие «оптического Окна Прозрачности» Биологических Тканей.
8. виды Люминесценции. Фотолюминесценция.
9. законы/правила Фотолюминесценции.
10. абсолютный И Относительный Квантовый Выход Фотолюминесценции.
11. искусственные И Природные Флуорофоры, Их Использование В Биологии И Медицине.

#### Примеры Вопросов Для Устных Опросов:

1. понятие Дифракционного Предела.
2. подходы К Преодолению Дифракционного Предела.
3. принцип Storm/palm – Микроскопии.
4. принцип Ближнепольной Сканирующей Зондовой Микроскопии.
5. понятие Флуоресцентных Зондов. Виды Зондов.
6. механизм Фёрстеровского Резонансного Переноса Энергии И Роль Данного Процесса В Биологических Системах.
7. принцип Метода Fap И Его Применение.
8. понятие Времени Жизни Возбужденного Состояния.

9. факторы, Влияющие На Время Жизни Возбужденного Состояния Флуорофора.

Примерные Темы Докладов На Семинарах:

1. оптическая Когерентная Томография В Диагностике Онкологических Заболеваний.
2. сравнение Возможностей Методов Трансмиссионной И Сканирующей Электронной Микроскопии В Исследовании Биологических Объектов.
3. атомно-Силовая Микроскопия Живых Клеток, Динамические Наблюдения.
4. функциональный Биомедицинский Имиджинг Методом Офэкт.
5. современные Подходы Позитронной Эмиссионной Томографии, Новые Области Применения Метода.
6. ультразвук Для Диагностики И Терапии.

Примеры Экзаменационных Вопросы:

1. Задачи, Решаемые С Применением Методов Имиджинга В Биологии И Медицине. Подходы И Принципы Получения Изображений.
2. Взаимодействие Оптического Излучения С Веществом. Принципы Получения Изображений На Основе Поглощения И Рассеяния Оптического Излучения.
3. Принципы Получения Изображений На Основе Регистрации Фотолюминесценции. Флуоресцентные Белки, Фотолюминесцентные Наноматериалы.
4. Принцип Построения Изображения В Оптической Микроскопии. Предел Разрешения.
5. Основные Методы Контрастирования В Оптической Широкопольной Микроскопии.
6. Конфокальная И Многофотонная Микроскопия. Принципы Методов, Решаемые Задачи, Преимущества По Сравнению С Широкопольной Микроскопией.
7. Регистрация Изменения Ионных Концентраций С Помощью Флуоресцентных Зондов. Типы Зондов. Загрузка Зондов В Клетки.
8. Количественная Оценка Изменения Концентрации Кальция С Помощью Флуоресцентных Зондов. Ратиометрический Подход, Его Преимущества.
9. Метод Frap (Регистрация Флуоресценции После Фотообесцвечивания). Принцип Метода, Область Применения.
10. Принцип Метода Flim И Область Его Применения. Характерные Времена Возбужденных Состояний.

**6.5. Методические Материалы, Определяющие Процедуры Оценивания**

Положение «о Проведении Текущего Контроля Успеваемости И Промежуточной Аттестации Обучающихся В Ннгу», Утверждённое Приказом Ректора Ннгу От 29.12.2017 Г. № 630-Од.

Положение О Фонде Оценочных Средств, Утвержденное Приказом Ректора Ннгу От 10.06.2015 №247-Од.

## **7. Учебно-Методическое И Информационное Обеспечение Дисциплины (Модуля)**

### **А) Основная Литература:**

1. Тучин В. В. - Лазеры И Волоконная Оптика В Биомедицинских Исследованиях. - М.: Физматлит: Изд-Во Саратов. Ун-Та, 2010. - 488 С. Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922112789.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922112789.Html)
2. Оптическая Биомедицинская Диагностика. В 2-Х Томах. Т. 1. М.: Физматлит, 2007. 560 С. Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn5922107690.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn5922107690.Html)
3. Оптическая Биомедицинская Диагностика. В 2-Х Томах. Т. 2. М.: Физматлит, 2007. 368 С. Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922107778.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922107778.Html)
4. Кларк Э.Р., Эберхардт К.Н. Микроскопические Методы Исследования Материалов. М.: Техносфера, 2007. 376 С. Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785948361215.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785948361215.Html)

### **Б) Дополнительная Литература,:**

1. Свищев Г.М. Конфокальная Микроскопия И Ультрамикро-Скопия Живой Клетки. М.: Физматлит, 2011. 120 С. Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922113205.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785922113205.Html)
2. Плесскова С. Н. - Атомно-Силовая Микроскопия В Биологических И Медицинских Исследованиях: [Учеб. Пособие]. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 184 С.  
Ультразвуковое Исследование В Неотложной Медицине [Электронный Ресурс] / О. Дж. Ма, З. Дж. Р. Матизер, М. Блэйвес ; Пер. 2-Го Англ. Изд. - 3-Е Изд. (Эл.). - М. : Бином, 2015. - (Неотложная Медицина). Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785996329595.Html](http://www.Studentlibrary.Ru/book/isbn9785996329595.Html)

### **В) Интернет-Ресурсы:**

Научные Статьи, Доступные С Использованием Научных Электронных Библиотек:

Эбс «юрайт». Режим Доступа: [Http://biblio-Online.Ru](http://biblio-Online.Ru).

Эбс «консультант Студента». Режим Доступа: [Http://www.Studentlibrary.Ru](http://www.Studentlibrary.Ru).

Эбс «лань». Режим Доступа: [Http://e.Lanbook.Com/](http://e.Lanbook.Com/).

Эбс «znanium.Com». Режим Доступа: [Www.Znaniy.Com](http://Www.Znaniy.Com).

## **8. Материально-Техническое Обеспечение Дисциплины (Модуля)**

Учебные Аудитории Для Проведения Занятий Лекционного И Семинарского Типа, Групповых И Индивидуальных Консультаций, Текущего Контроля И Промежуточной Аттестации, Укомплектованные Специализированной Мебелью И Техническими Средствами Обучения (Демонстрационное Оборудование – Проектор, Ноутбук, Экран). Помещения Для Самостоятельной Работы Обучающихся, Оснащенные Компьютерной Техникой С Возможностью Подключения К Сети «интернет»; И Обеспечением Доступа В Электронную Информационно-Образовательную Среду Организации.

Программа Составлена В Соответствии С Требованиями Фгос Во С Учетом Рекомендаций И Опоп Во По Специальности 30.05.02 «медицинская Биофизика».

Авторы:

К.Б.Н., Доц. Кафедры Биофизики Балалаева И.В.,

Д.Б.Н., Проф. Кафедры Биофизики Воденеев В.А.

Рецензент (Ы)

Заведующий Кафедрой Биофизики Д.Б.Н., Доц. Воденеев В.А.

**Программа Одобрена На Заседании Методической Комиссии Иббм От 29 Августа 2019 Г., Протокол № 1.**