

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт имени
А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
и воспитательной работе

В.И. Красовский

« 7 » 2017

Регистрационный № УД- уч.



МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ И БИОФИЗИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

1-80 02 01 Медико-биологическое дело

2017

Handwritten signature

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта для специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело (ОСВО 1-80 02 01-2013) и учебного плана специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.И. Ильюкова, доцент кафедры биохимии и биофизики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат медицинских наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии и биофизики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 6.01 2017 г.); Советом факультета экологической медицины учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 9.01 2017 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящий курс предназначен для ознакомления студентов с современными биохимическими и биофизическими методами, применяемыми в клинической лабораторной практике.

Данная дисциплина предусматривает рассмотрение электрохимических, электрофоретических методов исследования, иммуноферментного анализа и его разновидности – радиоиммунного анализа и их применение в лабораторной клинической практике. Значительное внимание уделяется теоретическим основам и практическому применению фотометрии, современных молекулярно-биологических методов в медицинской практике, приобретение студентами навыков практического применения ПЦР в реальном времени, включая пробоподготовку. Даются основные понятия о клинико-лабораторной токсикологии и используемых в этой области методах анализа. Особое внимание в дисциплине «Методы клинической биохимии и биофизики» уделено методам автоматизации лабораторных исследований нашедших широкое применение в клинике в настоящее время. Не менее важным на практике в настоящее время является корректная интерпретация результатов клинико-лабораторных исследований.

Целью дисциплины является приобретение практических навыков у студентов по наиболее распространенным биохимическим, биофизическим и молекулярно-биологическим методам, используемым в современной клинико-диагностической лаборатории для анализа биологических образцов.

Задача дисциплины – знакомство студентов как с уже используемыми методами клинической биохимии и биофизики, так и с новейшими разработками в данной области, почерпнутыми из текущей научной периодики.

В результате изучения дисциплины «Методы клинической биохимии и биофизики» обучающиеся должны:

знать:

- теорию и принципы клинического применения электрохимии и исследования электролитов;
- теорию и принципы применения фотометрии в клинико-лабораторной практике;
- теоретические основы и принципы клинического применения электрофореза;
- теорию и принципы клинического применения иммуноферментного и радиоиммунного анализов;
- основные молекулярно-биологические методы, применяемые в клинической практике;
- теорию и принципы применения ПЦР в клинико-лабораторной практике;
- основы автоматизации лабораторных исследований;

- основы клинико-лабораторной токсикологии и используемых методов анализа.

уметь:

- определять содержание ионов K^+ , Na^+ , Cl^- в сыворотке крови человека;
- определять кинетические характеристики клинически применяемых ферментативных реакций;
- выявлять фракции липопротеинов в сыворотке крови человека;
- определять типы моноклональных белков и их цепей после процедуры электрофореза;
- определять рН в исследуемом образце крови человека;
- определять маркеры патологии щитовидной железы в сыворотке крови человека;
- выявлять канцеромаркеры в сыворотке крови человека;
- определять лейкоцитарную формулу в исследуемом образце крови человека;
- определять основные физико-химические свойства мочи человека;
- выявлять маркеры лекарственной аллергии в сыворотке крови человека.

владеть:

- методами фотометрического анализа, используемыми в клинико-лабораторной практике;
- методами хроматографического анализа в практике токсикологических исследований;
- основами методов лучевой диагностики в практике;
- основами эндоскопических методов в практике.

Учебная программа по дисциплине «Методы клинической биохимии и биофизики» разработана в соответствии с образовательными стандартами высшего образования первой ступени по специальности: 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело». Программа рассчитана на 270 часов, в том числе аудиторных 112 часов, из них на лекции отводится 34 часа, практические занятия – 14 часов, лабораторные занятия – 64 часа.

Изучение данного курса предусматривается учебным планом специальности 1-80 02 01 «Медико-биологическое дело» очной формы обучения. Формой аттестации по учебной дисциплине служит экзамен.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема №1. Введение в дисциплину «Методы клинической биохимии и биофизики». **Общеклинические лабораторные исследования.** Общие свойства мочи. Понятие общего анализа мочи. Относительная плотность мочи. Диагностическое значение. Методы функционального исследования мочи. Протеинурия. Глюкозурия. Кетонурия. Билирубинурия. Порфобилинурия. Миоглобинурия. Гемоглобинурия. Микроскопическое исследование осадка мочи. Элементы неорганизованного осадка мочи. Диагностическое значение. Исследование микроальбуминурии. Исследование мокроты. Технология взятия биоматериала. Методы исследования. Диагностическое значение.

Тема №2. Методы клинико-лабораторной гематологии. Структура общего анализа крови. Содержание форменных элементов крови. Их морфологические характеристики. Эритроциты. Лейкоциты. Тромбоциты. Эритроцитозы и эритропении. Лейкоцитозы и лейкопении. Тромбоцитозы и тромбоцитопении. Содержание гемоглобина. Понятие лейкоцитарной формулы. Ее изменения в патологии. Нейтрофилез и нейтропении. Эозинофилез и эозинофилии. Лимфоцитозы и лимфопении. Моноцитозы и моноцитопении. СОЭ. Методы постановки. Диагностическая значимость.

Тема №3. Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов. Понятие электрохимических технологий. Принципы и типы устройства электродов. Простейшая схема устройства прибора для исследования концентрации ионов в биологических жидкостях. Виды действующего клинико-лабораторного оборудования. Методы исследования содержания ионов калия, натрия, хлора, кальция, магния и лития в биологических жидкостях.

Тема №4. Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Понятие о кислотно-основном балансе крови человека. Основные буферные системы крови. Система газообмена в организме человека. Методические принципы исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Виды используемых электродов. Принципиальная схема устройства прибора для исследования кислотно-основного баланса и газов крови. Виды современного клинико-лабораторного оборудования для исследования кислотно-основного баланса и газов крови.

Тема №5. Основы фотометрии. Понятие фотометрического анализа. Физические основы оптических методов исследования. Основные светотехнические характеристики и законы распространения света. Рефрактометрия. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Поляриметрия, светорассеяние и нефелометрия. Турбидиметрия. Поглощение и излучение света. Эмиссионная спектроскопия. Пламенная фотометрия. Хромофоры. Фотометры и спектрофотометры. Люминесценция и флуоресценция. Требования к фотометрическому устройству для исследования ферментативных реакций.

Тема №6. Клиническая энзимология. Понятие органоспецифических констелляций ферментов. Клинико-диагностическое значение исследования

ферментов в сыворотке крови. Аланин- и аспартат-аминотрансферазы. Щелочная фосфатаза. Гаммаглутамилтранспептидаза. Холинэстераза. Гидрооксибутиратдегидрогеназа. Альфа-амилаза. Изоферменты альфа-амилазы. Креатинфосфокиназа. Изоферменты креатинфосфокиназы. Лактатдегидрогеназа. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Липаза. Энзимодиагностика инфаркта миокарда. Энзимодиагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Тема №7. Хроматография в клинической практике. Теория и практика хроматографии. Основные виды клинически применяемых исследований. Клинически значимая интерпретация результатов исследований. Газовая хроматография. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека. Применение жидкостной хроматографии с электрохимическим детектором для анализа лекарственных веществ.

Тема №8. Электрофоретические исследования. Теоретические основы электрофореза. История электрофореза. Прибор Тизелиуса. Электрофорез в свободной жидкости. Электрофорез в градиенте плотности. Электрофорез в твердой поддерживающей среде. Гранулированные и пористые материалы. Классификация электрофоретических систем. Факторы электрофоретической подвижности белков. Электрофорез с подвижной границей. Зональный электрофорез. Понятие электроэндоосмоса. Виды зонального электрофореза в зависимости от поддерживающей среды. Стационарный электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Изотахорофорез.

Тема №9. Клинические технологии электрофоретических исследований. Зональный электрофорез на бумаге. Электрофорез на ацетатцеллюлозе. Зональный электрофорез в крахмальном геле. Электрофорез в геле агара и агарозы. Преимущества агарозных гелей. Характеристики агарозных гелей. Электрофорез в полиакриламидном геле. Капиллярный электрофорез. Электрофорез с высоким разрешением. Методы детекции результатов электрофоретических исследований белков. Окрашивание гелей и его этапы. Применяемые красители. Оценка окрашенных электрофореграмм. Денситометрия. Требования к денситометру. Оптимальные режимы денситометрии. Обеспечение качества электрофоретических исследований.

Тема №10. Иммуноферментный анализ. Понятие клинической биофизики. Виды методологий, использующихся в клинической практике. Принцип иммуноферментного анализа (ИФА). Варианты ИФА. Компоненты ИФА. Антигены. Антитела. Понятие аффинности антител. Понятие авидности. Иммуносорбент. Способы фиксации специфического реагента на твердой фазе. Ферментная метка. Другие способы мечения. Схемы постановки ИФА.

Тема №11. Молекулярно-биологические методы исследования в клинической практике. Методы идентификации определенных участков ДНК. Гибридизационный анализ. Гетерогенный и гомогенный сэндвич-гибридизация. Блот-гибридизация. Гибридизация *in situ*. Методы разветвленной ДНК. Метод гибридизации в растворе с зондами, мечеными акридином. Методы на основе амплификации. Этапы амплификации. Методы выделения ДНК, РНК.

Тема №12. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип метода. Праймеры. ДНК-полимеразы. Другие компоненты реакции. Приборное

обеспечение. Температурный режим. Кинетика реакции. Модификации ПЦР. Гнездная ПЦР. Обратно-транскрипционная ПЦР. Лонг-ПЦР. Lira-ПЦР. ПЦР *in situ*. Мультиплексная ПЦР. Лигазная цепная реакция. Транскрипционная амплификация. Самопроизвольная репликация. Амплификация с вытеснением цепи.

Тема №13. Автоматизация лабораторных исследований. Концепция автоматизации. Тест-репертуар. Усредненный тест-репертуар. Общий тест-репертуар. Понятие «рабочей разносторонней консолидации». Селективность. Дискретность. Анализаторы сплошного потока. Бэтч-анализаторы. Концепция автоанализатора. Dwell time. Пропускная способность прибора. Статистические исследования. Реагенты. Емкости для проб. Клинические и экономические основы автоматизации. Принципиальная схема лабораторного исследования, автоматизация доставки, обработки и транспортировки проб. Автоматизация химического анализа. Приготовление реагентов. Дозирование проб и реагентов. Инкубация. Регистрация и расчет результатов исследования. Идентификация проб и формирование ответа. Информационные системы.

Тема №14. Автоматизация. Клинические информационные системы. Направления автоматизации в диагностическом процессе. Виды автоматизации в клинической лабораторной практике. Принципы функционирования автоматизированных биохимических, гематологических, иммунохимических и др. систем исследования. Виды и назначение клинических информационных систем. Понятие «РОСТ»-методов исследования. Инструментальные и неинструментальные технологии.

Тема №15. Клинико-лабораторная токсикология. Методы анализа. Понятие химико-токсикологического анализа. Виды химических реакций. Лиофилизация. Депротенирование. Хроматографические методы определения токсических веществ. Атомно-абсорбционные методы. Иммуно-химические методы.

Тема №16. Масс-спектрометрия. Изотопные методы. Теория и практика клинически используемых масс-спектрометрических методов исследования. Радиоизотопные методы в практике клинико-лабораторных и функциональных методов исследования. Теория и практика. Диагностические возможности.

Тема №17. Ультразвуковые исследования. Рентгенологическая и ЯМР-диагностика. Клинические возможности. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов брюшной полости и щитовидной железы. Эхокардиография. Допплерография. Рентгенодиагностика в клинической практике. Компьютерная томография. Принципы и практическое применение ЯМР-томографии.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение в дисциплину «Методы клинической биохимии и биофизики». Общеклинические лабораторные исследования	2	–	4	–	–	–
2.	Методы клинико-лабораторной гематологии	2	–	4	–	–	1,2
3.	Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов	2	–	6	–	–	1,2
4.	Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови	2	–	4	–	–	2
5.	Основы фотометрии	2	–	6	–	–	2,3,4
6.	Клиническая энзимология	2	–	4	–	–	3,4
7.	Хроматография в клинической практике	2	2	6	–	–	3,4
8.	Электрофоретические исследования. Теоретические основы электрофореза	2	–	6	–	–	2,3,4
9.	Клинические технологии электрофоретических исследований	2	–	6	–	–	3,4
10.	Иммуноферментный анализ	2	–	6	–	–	3,4
11.	Молекулярно-биологические методы исследования в клинической практике	2	–	–	–	–	3,4
12.	Полимеразная цепная	2	–	4	–	–	2,3,4

	реакция (ПЦР)						
13.	Автоматизация лабораторных исследований	2	–	4	–	–	3,4
14.	Автоматизация. Клинические информационные системы	2	–	4	–	–	3,4
15.	Клинико-лабораторная токсикология. Методы анализа	2	2	–	–	–	2,3,4
16.	Масс-спектрометрия. Изотопные методы	2	2	–	–	–	3,4
17.	Ультразвуковые исследования. Рентгенологическая и ЯМР-диагностика. Клинические возможности	2	8	–	–	–	3,4

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основные учебно-методические материалы

1. Назаренко, Г.И. Лабораторные методы диагностики неотложных состояний / Г.И. Назаренко, А.А. Кишкун. – М.: «Медицина», 2002.
2. Камышников В.С., Клиническая лабораторная диагностика, М., «МЕДпресс-информ», 2015.
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике, М., «МЕДпресс-информ», 2009.
4. Беккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза / Ю. Беккер. – М.: «Техносфера», 2009.
5. Падутов, В.Е. Методы молекулярно-генетического анализа / В.Е. Падутов, О.Ю. Баранов, Е.В. Воропаев. – Мн.: «Юнипол», 2007.
6. Полимеразная цепная реакция в реальном времени / под ред. Л.В. Ребрикова. – М.: «Бином», 2009.
7. Токсикологическая химия. Учебник для ВУЗов / под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: «Геотар-Медиа», 2005.
8. Сычев С.Н., Гаврилина В.А., Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем, «Лань», 2013.
9. Стрэнг Д.Г., Догра В., Секреты компьютерной томографии: грудная клетка, живот, таз, М., «Бином. Диалект», 2015.
10. Уэстбрук К., Рот К.К., Тэлбот Д., Магнитно-резонансная томография, М., «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2013.
11. Хауссер, К.Х. ЯМР в медицине и биологии: структура молекул, томография, спектроскопия / К.Х. Хауссер, Х.Р. Кальбатцер, «Навукова думка», Киев, 1993.
12. Тертон, М. Новые методы иммуноанализа / М. Тертон, Д.Р. Бангхем, К.А. Колкотт и др., под ред. У.П. Коллинза, «Мир», М., 1991.
13. Чард, Т. Радиоиммунологические методы, «Мир», М., 1981.

Дополнительные учебно-методические материалы

1. Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей / В.В. Долгов и др. – М.: «Центр», 1995.
2. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика при острых отравлениях / В.В. Долгов, Ю.В. Киселевский, А.А. Калгаев. – М.: Российская медицинская академия последипломного образования, 1996.

Примерный перечень контрольных мероприятий управляемой самостоятельной работы студентов

1. Структура общего анализа крови. Лейкоцитарная формула. Ее изменения в патологии.
2. Микроскопическое исследование осадка мочи. Элементы неорганизованного осадка мочи. Диагностическое значение.
3. Энзимодиагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта.
4. Углеводная посттрансляционная модификация гемоглобина. Формы гликогемоглобинов.
5. Электрофоретическое исследование белков сыворотки крови.
6. Функции и функционально-морфологические компоненты системы гемостаза.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Учебной программой дисциплины «Методы клинической биохимии и биофизики» специальности 1-80 02 01 Медико-биологическое дело в качестве формы итогового контроля по дисциплине рекомендован экзамен.

Контроль усвоения знаний предполагает выполнение тестовых заданий и заданий по карточкам. На практических занятиях следует обратить внимание на рассмотрение вопросов из области общей, биологической, клинической биохимии, молекулярной биологии, медицины и др.

Среди эффективных педагогических методик и технологий, которые способствуют вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить:

- технологии проблемно-модульного обучения;
- технологию учебно-исследовательской деятельности;
- проектные технологии;
- проблемно-ориентированный междисциплинарный подход;
- интенсивное обучение;
- моделирование проблемных ситуаций и их решение.

В целях формирования современных и социально-профессиональных компетенций выпускника вуза в практику проведения занятий целесообразно внедрять методики активного обучения и дискуссионные формы.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Общеклинические лабораторные исследования. Общий анализ мочи
2. Клинико-лабораторная гематология. Общий анализ крови
3. Ионоселективные технологии исследования электролитов в сыворотке крови человека
4. Электрохимия. Исследования кислотно-основного баланса и газов крови человека
5. Теория и практика фотометрического анализа

6. Определение активности трансаминаз аминокислот (аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы) в сыворотке крови человека
7. Клинически используемые виды хроматографии
8. Исследование фракций липопротеинов сыворотки крови человека методом зонального электрофореза
9. Иммуноэлектрофорез. Исследование гаммапатий методом иммунофиксации
10. Исследование содержания канцеромаркеров в сыворотке крови человека
11. Исследование пробы крови человека на вирус гепатита С
12. Автоматизированные гематологические исследования
13. Информационные системы в клинической практике
14. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека

Примерный перечень тем практических и семинарских занятий

1. Хроматографические методы в клинической практике
2. Токсикологические исследования в сыворотке крови человека
3. Изотопная диагностика *in vivo*
4. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов брюшной полости и щитовидной железы
5. Рентгенодиагностика в клинической практике
6. Компьютерная томография
7. Принципы и практическое применение ЯМР-томографии

Перечень методических средств (наглядных и других пособий, методических указаний, специального программного обеспечения и т.п.)

№ п.п.	Наименование или назначение	Вид
	Введение в дисциплину «Методы клинической биохимии и биофизики». Общеклинические лабораторные исследования.	
1.	Тест-полоски «Multisticks» для определения физико-химических свойств мочи.	Образец тест-полосок
2.	Препараты с осадками мочи в норме и патологии	Препараты
	Методы клиничко-лабораторной гематологии.	
3.	Схема кроветворения	Схема
4.	Мазки крови и костного мозга при различных патологических состояниях.	Препараты
5.	ЛЕ-клетки	Препараты
	Клинические приложения электрохимии, исследования электролитов.	
6.	Использование биохимических подходов в диагностике и лечении	Схема
7.	Современные клиничко-лабораторные анализаторы (технические характеристики и клинические возможности)	Таблицы

	Применение электрохимических методов для исследования кислотно-основного баланса и газов крови.	
8.	Ионоселективные электроды клинического применения	Таблица
9.	Основные исследуемые параметры кислотно-основного баланса крови человека	Схема
10.	Основные типы нарушения состояния кислотно-основного баланса и газов крови человека	Таблица
	Основы фотометрии.	
11.	Характеристики хромофоров, используемых в клинико-лабораторной диагностической практике	Таблица
12.	Требования к фотометрическому устройству для исследования ферментативных реакций	Таблица
	Клиническая энзимология.	
13.	Ферменты значимые для диагностики	Таблица
14.	Зависимость активности фермента от условий инкубации	Рисунок
15.	Примеры обозначений ферментов по международной классификации и при тривиальном названии	Таблица
16.	Факторы, влияющие на активность ферментов в сыворотке	Рисунок
17.	Динамика активности ферментов сыворотки крови при остром инфаркте миокарда	График
	Хроматография в клинической практике.	
18.	Клиническое использование хроматографии	Схема
19.	Принципы оценки получаемых результатов	Таблица
20.	Использование жидкостной хроматографии с электрохимической детекцией для анализа лекарственных веществ	Таблица
	Электрофоретические исследования. Теоретические основы электрофореза.	
21.	Наиболее распространенные технические проблемы электрофореза	Таблица
22.	Вещества, определяемые электрофоретическими исследованиями с диагностической целью	Таблица
	Клинические технологии электрофоретических исследований.	
23.	Картина электрофоретического разделения белков сыворотки крови здорового человека	Рисунок
24.	Картина электрофоретической разгонки липопротеинов сыворотки крови здорового человека	Рисунок
25.	Принципиальная схема процедуры постановки иммуноэлектрофореза	Схема
	Иммуноферментный анализ.	
26.	Свойства иммуноглобулинов человека	Таблица
27.	Иммунологические методы	Таблица
28.	Ограничения иммуноферментного анализа (ИФА)	Таблица
29.	Этапы РИА	Схема
30.	Вещества, определяемые иммунохимическими методами с диагностической целью	Таблица
	Молекулярно-биологические методы исследования в клинической практике.	
31.	Бактериальные и вирусные патогены, детектируемые амплификацией нуклеиновых кислот	Таблица

32.	Учебные ситуации и случаи из практики Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	Видеофильмы
33.	Циклы полимеразной цепной реакции Автоматизация лабораторных исследований.	Схема
34.	Принципиальное устройство автоматизированной клинико-аналитической системы	Схема
35.	Современные клинико-лабораторные анализаторы (технические характеристики и клинические возможности)	Таблица
36.	Движение пробы в клинико-диагностической лаборатории Автоматизация. Клинические информационные системы.	Схема
37.	Сравнительная характеристика клинико-аналитических методов и методов «POINT OF CARE» Клинико-лабораторная токсикология. Методы анализа.	Таблица
38.	Сравнительная характеристика клинико-аналитических методов клинической токсикологии.	Таблица
39.	Использование жидкостной хроматографии с электрохимической детекцией для анализа лекарственных веществ Ультразвуковые исследования. Рентгенологическая и ЯМР-диагностика. Клинические возможности.	Таблица
40.	Архив эхокардиограмм	Эхокардиограммы (11-109).
41.	Архив электрокардиограмм.	Электрокардиограммы (110-209)
42.	Архив фонограмм.	Фонограммы (210-229).
43.	Опухоли головного мозга.	Слайды (1-20).
44.	Заболевания позвоночника.	Слайды (21-34).
45.	Заболевания органов грудной клетки.	Слайды (35-49).
46.	Заболевания органов брюшной полости.	Слайды (50-64).
47.	Заболевания органов малого таза.	Слайды (65-84).
48.	КТ-МР-граммы.	КТ-МР-граммы (85-184).

Формы контроля знаний:

№ п.п	Форма
1.	Выборочный контроль на лекциях
2.	Проверка конспектов лекций студентов
3.	Выполнение тестовых заданий
4.	Отчеты по лабораторным работам
5.	Проведение экзамена по курсу

**5. Протокол согласования учебной программы
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой связано согласование	Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины	Предложения кафедры об изменениях в содержании учебной программы
Общая биохимия	Кафедра биохимии и биофизики	
Биологическая физика	Кафедра биохимии и биофизики	

Согласовано:

Зав. кафедрой биохимии и биофизики _____

С.Б. Бокуть

**6. Дополнения и изменения в учебной программе
на 20__/20__ учебный год**

В учебную программу вносятся следующие изменения:

Изменения перечисляются в порядке следования разделов программы в виде, соответствующем оформлению раздела

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики «__» _____ 2017 г.
Протокол № _____

Заведующий кафедрой биохимии и
биофизики

_____ С. Б. Бокуть

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Экологической медицины

_____ И. Э. Бученков