

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М. Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-12.03.04/БГ.ВОДЗ/р

ОСНОВЫ БИОХИМИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Квалификация бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	18
Лабораторные занятия, часы	-
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	2
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	52
Самостоятельная работа, часы	56
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Физические методы контроля»

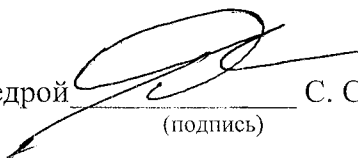
Составитель: С. А. Точило, канд. мед. наук, доцент

Могилев, 2016 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 216 от 12.03. 2015 г., учебным планом рег. № 120304-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля»
(название кафедры)

« 16 » мая 2016 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  С. С. Сергеев
(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

« 29 » 06 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя президиума
научно-методического совета



А. Д. Бужинский

Рецензент:

Соколов Леонид Николаевич, заместитель главного врача УЗ «Могилевская областная больница»


Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом



Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


29.06.16

О. Е. Печковская

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью преподавания данной учебной дисциплины является ознакомление студентов со строением и свойствами химических соединений, входящих в состав живой материи, их взаимных превращениях, о значении биохимических процессов с их участием для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных механизмов наследственности; формирование понимания единства метаболических процессов в организме и их регуляции на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- необходимые теоретические представления о строении и свойствах химических веществ, входящих в состав живых организмов, обмене веществ, накоплении и использовании энергии, метаболических процессах, интеграции между ними и их регуляции в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях, воспроизводстве и реализации генетической информации в клетке.

уметь:

- решать ситуационные задачи по биохимии и молекулярной биологии;
- использовать полученные знания при изучении других биологических дисциплин; применять их при биохимическом мониторинге окружающей среды, оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях;
- применять полученные знания для постановки и проведения экспериментальной работы.

владеть:

- терминологией основных разделов биологии и медицины;
- навыками применения полученной информации при решении биологических и медицинских проблем профессиональной деятельности.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Основы биохимии» относится к блоку 1(вариативная часть) «Обязательные дисциплины».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- химия,
- физика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий;
- учебно-исследовательская работа студентов.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путем освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
0	Введение.	Предмет курса и его задачи. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке специалиста, связанного с работой медико-биологического профиля	ОПК-1
1	Основы органической химии.	Биогенные элементы, микроэлементы. Типы межатомных связей, водородные, ионные, ковалентные, предельные и непредельные. Алифатические и ароматические соединения углерода, гетероциклы. Гомологические ряды. Гидроксилы, спирты алифатические, фенолы, многоатомные спирты, эфиры, кетоны, альдегиды, органические кислоты. Амино- и иминогруппы. Реакции гидролиза, конденсации.	ОПК-1
2	Биохимические процессы в организме	Биохимия и молекулярная биология, биогены. Системы метаболических путей в организме, биохимические циклы. Термодинамика биохимических систем. Медико-биологическое значение нарушений биохимических процессов.	ОПК-1
3	Строение, свойства и обмен белков, липидов и углеводов.	Структура и свойства аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Ди- олиго- и полипептиды. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные структуры белковых молекул. Обмен белков, гидролиз, дезаминирование и декарбоксилирование. Роль белка в структурах клетки. Структура и свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триглицеридов, фосфолипидов, стероидов. Синтез и бета-окисление жирных кислот, перекисное окисление липидов. Синтез триглицеридов и фосфолипидов. Обмен некоторых важных стероидов. Система регуляции обмена липидов. Роль липидов в структурах клетки. Фотосинтез. Моносахариды, триозы, пентозы и гексозы. Альдозы кетозы, пиранозные и фуранозные циклы. Важнейшие моносахариды. Гликозидная связь, важнейшие ди- и полисахариды. Гликоген, обмен углеводов. Гликолипиды и гликопротеиды. Роль углеводов в структурах клетки.	ОПК-1

4	Системы энергетического метаболизма.	Дыхание, транспорт кислорода, особенности гемоглобинов. Анаэробная фаза гликолиза, аэробная фаза - дыхательный цикл трикарбоновых кислот (Кребса). Процессы окислительного фосфорилирования, дыхательная цепь. Получение энергии в первой и второй фазе.	ОПК-1
5	Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот	Азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, триплет. Кодоны, их комплементарность. Синтез нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Транспортная и матричная РНК. Функции нуклеиновых кислот.	ОПК-1
6	Ферменты.	Ферменты, строение и свойства ферментов. Субстратные и аллостерические центры. Кофакторы. Ингибиторы и активаторы. Энергия активации. Скорость ферментных реакций. Авторегуляция работы системы субстрат - фермент - продукт.	ОПК-1
7	Синтез белков и его регуляция	Процесс транскрипции, матричная РНК, Структура рибосом и гранулярной эндоплазматической сети. Транспортная РНК, процесс трансляции, образование пептидной связи. Структурный ген в ДНК, ген оператор и ген регулятор. Процесс регуляции синтеза белка.	ОПК-1
8	Гормоны и витамины.	Общие свойства гормонов, пептидные и небелковые гормоны. Места синтеза и точки приложения гормонов на мембранах. Влияние гормонов на биохимические процессы (на примере нескольких гормонов. Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях. Водно- и жирорастворимые витамины. Авитаминозы. Принципы нейрогуморальной регуляции. Специальные рецепторы (осмо-, хемо-, барорецепторы) нервных клеток, нейро-рефлекторные механизмы регуляции метаболических процессов. Обратные связи такой системы. Сходство некоторых гормонов с медиаторами нейроэфферекторов. Взаимодействие нейро-рефлекторной и гормональной регуляции. Нейрогуморальная система: нервные центры - нейросекреторные клетки гипоталамуса - гипофиз - гормоны, действующие на орган-мишень непосредственно или опосредованно через стимуляцию другой эндокринной железы. Обратные связи таких систем.	ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Введение.	2	Пр. р. 1. Гидроксилы, спирты алифатические, фенолы, многоатомные спирты, эфиры, кетоны, альдегиды, органические кислоты.	2			4		
2	Тема 1. Основы органической химии.	2					3		
3	Тема 1. Основы органической химии.	2	Пр. р. 2. Системы метаболических путей в организме, биохимические циклы.	2			3		
4	Тема 2. Биохимические процессы в организме.	2					3	КР	15
5	Тема 2. Биохимические процессы в организме.	2	Пр. р. 3. Классификация, структура и свойства аминокислот. Пептидная связь в аминокислотах. Диолиго- и полипептиды.	2			3		
6	Тема 3. Строение, свойства и обмен белков, липидов и углеводов.	2					4		
7	Тема 3. Строение, свойства и обмен белков, липидов и углеводов.	2	Пр. р. 4. Роль белка в структурах клетки. Обмен белков, гидролиз.	2			4		
8	Тема 4. Системы энергетического метаболизма.	2					3	КР ПКУ	15 30
Модуль 2									
9	Тема 4. Системы энергетического метаболизма.	2	Пр. р. 5. Транспорт кислорода в клетки. Дыхательный цикл трикарбоновых кислот	2			3		
10	Тема 5. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот	2					3		
11	Тема 5. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот	2	Пр. р. 6. Строение, свойства и обмен нуклеиновых кислот. Синтез нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот.	2			3		
12	Тема 6. Ферменты.	2					3		

13	Тема 6. Ферменты.	2	Пр. р. 7. Ферменты. Классификация. Строение и свойства ферментов. Роль ферментов в биохимических процессах, протекающих в организме.	2		3	КР	15
14	Тема 7. Синтез белков и его регуляция.	2				3		
15	Тема 7. Синтез белков и его регуляция.	2	Пр. р. 8. Синтез белков в организме. Классификация белковых соединений. Процесс регуляции синтеза белка. 9. Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях. Водно- и жирорастворимые витамины.	2		3		
16	Тема 8. Гормоны и витамины.	2				4		
17	Тема 8. Гормоны и витамины.	2	Пр. р. 9. Витамины, их свойства и роль в биохимических реакциях. Водно- и жирорастворимые витамины.	2		4	КР ПКУ ПА (зачет)	15 30 40
	Итого	34		18		56		100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;
 ПА – промежуточная аттестация;
 КР – контрольная работа;

Зачет.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные		Пр. р. 1 - 6		12
2	Мультимедиа	Темы 1 - 8			34
3	Проблемные / проблемно-ориентированные		Пр. р. 7 - 9		6
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ				
8	Расчетные				
9	Практико-ориентированные				
	ИТОГО				52

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету и контрольным работам	+	1
2	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации	+	4
3	Перечень тем рефератов	+	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-1</i> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные понятия и законы биохимии.	Понимает химические основы функционирования клеток, тканей и систем организма (строение, свойства и взаимодействие химических веществ, входящих в состав живого организма).
2	Продвинутый уровень	Умение применять основные положения, законы и методы биохимии.	Применяет основные законы биохимии для решения ситуационных задач по

			биохимии и молекулярной биологии.
3	Высокий уровень	Применение основ биохимии при проведении экспериментальных работ.	Применяет знания по основам биохимии для решения биологических и медицинских проблем. Анализирует и оценивает нарушения процессов метаболизма при различных патологических состояниях.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-1</i> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.	
Представление о строении и свойствах химических веществ, входящих в состав живых организмов, обмене веществ, реализации генетической информации в клетке.	Устный опрос. Вопросы к контрольным работами и зачету.
Умение применять полученные знания при изучении других биологических дисциплин; применять их при оценке нарушений метаболических процессов при патологических состояниях;	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Перечень тем рефератов (для самостоятельной подготовки по разделам дисциплины).
Владение полученной информацией при решении биологических и медицинских проблем профессиональной деятельности	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Перечень тем рефератов (для самостоятельной подготовки по разделам дисциплины).

5.3 Критерии оценки контрольных работ.

Контрольные работы выполняются по всему материалу курса. Каждый модуль содержит две контрольные работы. Каждая работа включает три теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 9 до 15 баллов. Каждый теоретический вопрос оценивается максимум в 5 баллов.

5.4 Критерии оценки зачета.

Зачетный билет включает 4 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

- ♦ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы;

- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы;
- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;
- ◆ **5 балла** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;
- ◆ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;
- ◆ **Ниже 4 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Самостоятельное изучение дисциплины складывается из:

- конспектирования лекций преподавателя;
- посещения консультаций преподавателя;
- самостоятельного изучения материала по учебникам и другим источникам;
- тестирования по предмету и выполнения контрольных работ;
- подготовка рефератов, докладов;
- закрепления изученного материала на групповых занятиях.

Подготовка к написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- полнота общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме;

–обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии: Учебное пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Суслинок. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.	-	Электронный ресурс http://Znaniurn.com

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Ершов, Ю. А. Основы биохимии для инженеров: учеб. пособие / под ред. С. И. Щукина. – М.: МГТУ, 2010. – 369 с.: ил.	Рек. УМО по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации	12

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

www.studmed.ru, www.dic.academic.ru, www.BiblioFond.ru, www.window.edu.ru.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Информационные технологии

Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по темам 1-8 лекционного курса.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный класс филиала кафедры в УЗ «Могилевская областная больница».

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

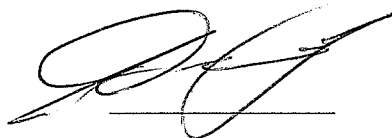
по учебной дисциплине «Основы биохимии»
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
на 2017-2018 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Внести дополнения в п. 7.4.2 методических рекомендаций: Точило С. А. Основы биохимии. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии». Могилёв, 2016 г. – 46 с. (36 экз).	Издание методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ФМК
(протокол №6 от 14 марта 2017 года).

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н



С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.



С. В. Болотов

15 05 2017 г.


СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



О. Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Основы биохимии»

направлению подготовки 12. 03. 04 «Биотехнические системы и технологии»

на 2018-2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание	
	В пункт 7.1 Основная литература внести дополнения:				
1	2	<p>Ауэрман Т. Л. Основы биохимии : учеб. Пособие [электронный ресурс] / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянок. – М. : ИНФРА-М, 2017.– 400 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760160</p>	<p>Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.01 «Биотехнология», 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»</p>	<p>ЭБС Znanium.com</p>	<p>Появление новой литературы в ЭБС Znanium.com</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля»

(протокол № 8 от 2 марта 2018 г.)

Заведующий кафедрой:


Доцент, к.т.н.

 С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Доцент, к.т.н.


С. В. Болотов
(подпись)


«16» 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

 Л. А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

 О. Е. Печковская