

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям
О.И.Чуприс
2019 г.

Регистрационный № УД-6769/уч.

Спортивная биохимия

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 02 Биохимия

2019 г.

Учебная программа составлена на ОСВО 1-31 01 02-2018, учебных планов УВО № G31-221/уч. 2018 г. и № G31з-224/уч. 2018 г., утвержденных 13.07.2018 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.Л. Гилеп, доцент кафедры физиологии и биохимии УО «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат химических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.Н. Рубчеля, заведующая кафедрой физиологии и биохимии УО «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат биологических наук, доцент;

Е.А. Храмцова, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии
(протокол № 18 от 12.04.2019 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета БГУ
(протокол № 8 от 30.04.2019 г.)

Зав. кафедрой биохимии,
доцент



И.В. Семак



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов биохимиков системы представлений о биохимических изменениях в организме спортсменов при выполнении работы различной мощности и продолжительности и закономерностях восстановления после нагрузки.

Задачи учебной дисциплины:

1) изучить сущность и значение энергообеспечения при мышечной деятельности различной мощности и продолжительности и в период восстановления после физической нагрузки;

2) сформировать у студентов научное мировоззрение и понимание изменений в состоянии обмена веществ и функций организма при систематических занятиях физической культурой и спортом;

3) подготовить будущих специалистов к умению использовать знания по спортивной биохимии для решения педагогических, методических, исследовательских задач в своей практической деятельности.

Место учебной дисциплины системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения образования учебных планов и входит в учебный модуль «Физиология» (дисциплина по выбору студента).

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по учебным дисциплинам «Физиология человека и животных», «Генетика», «Иммунология», «Молекулярная биология», «Основы биотехнологии».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Спортивная биохимия» в комплексе с другими учебными дисциплинами учебного модуля «Физиология» должно обеспечить формирование специализированной компетенции **СК-4** «Быть способным характеризовать основные физиолого-биохимические процессы растительных и животных организмов и механизмы их регуляции; процессы, происходящие в организме человека при физических нагрузках и других экстремальных состояниях; молекулярные механизмы действия гормонов, гормоноподобных соединений и новейшие достижения в области молекулярной эндокринологии».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- биохимические механизмы утомления;

- биоэнергетику мышечной деятельности;
- закономерности биохимической и физиологической адаптации к мышечной работе различной мощности и продолжительности;
- биохимические основы рационального питания спортсменов.

уметь:

- использовать знание основных закономерностей биохимии спорта для повышения адаптации организма к нагрузкам;
- использовать знания биохимии экстремальных состояний для решения теоретических и практических задач.

владеть:

- методами исследования биохимических изменений в организме при физических нагрузках;
- методами оценки процесса биохимической адаптации организма к экстремальным факторам;
- основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре (очная форма получения образования) и в 6 семестре (заочная форма получения образования). Всего на изучение учебной дисциплины «Спортивная биохимия» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 120 часов, в том числе 46 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, практические занятия – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.
- для заочной формы получения высшего образования – 120 часов, в том числе 10 аудиторных часов, из них: лекции – 10 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Интеграция и регуляция обмена веществ – биохимическая основа процессов адаптации

Общая характеристика экстремальных состояний. Условия, способствующие возникновению экстремальных состояний. Виды экстремальных факторов.

Гомеостаз – необходимое условие жизнедеятельности организма. Взаимопревращение углеводов, жиров и белков, интеграция между отдельными звеньями обмена веществ, как механизмы адаптации организма человека к условиям внешней и внутренней среды.

Регуляция обмена веществ. Внутриклеточная система регуляции. Нервная и гормональная регуляции. Влияние стрессовых факторов, в том числе напряженной мышечной деятельности на секрецию гормонов.

Тема 2. Биохимия мышечного сокращения

Химический состав скелетных мышц. Содержание воды, белков, углеводов, липидов и минеральных веществ в мышечной ткани. Макроэргические соединения мышц, концентрация и локализация их в мышечном волокне. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропомиозин, тропонин, белки саркоплазмы, белки мышечной стромы, белки ядер; их свойства и роль в структурной организации мышечного волокна. Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических компонентов мышц в процессе сокращения.

Активация мышечного сокращения ацетилхолином. Роль ионов натрия, калия и кальция, белков миофибрилл, АТФ и АТФ-азы в процессе мышечного сокращения. Взаимодействие актиновых и миозиновых нитей в процессе сокращения.

Тема 3. Биоэнергетика мышечной деятельности

Общая характеристика механизмов энергообеспечения организма человека. Роль АТФ в энергетическом обмене.

Распад и ресинтез АТФ в мышцах. Основные источники энергии для ресинтеза АТФ. Аэробные и анаэробные механизмы ресинтеза АТФ при мышечной деятельности.

Понятие о мощности, емкости, скорости развертывания и эффективности процессов ресинтеза АТФ.

Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции. Кинетические особенности креатинфосфокиназной реакции. Роль ее в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.

Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Кинетические особенности и роль гликолитического процесса при мышечной деятельности. Влияние молочной кислоты на обмен веществ в процессе мышечной деятельности.

Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ в работающих мышцах.

Ресинтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Кинетические особенности и роль аэробного ресинтеза АТФ при мышечной деятельности.

Тема 4. Биохимические изменения в организме при выполнении работы различной мощности и продолжительности

Основные показатели кислородного обеспечения организма: кислородный запрос, кислородное потребление, кислородный дефицит и кислородный долг. Их величины в состоянии покоя и при нагрузках различной интенсивности.

Соотношение аэробных и анаэробных процессов ресинтеза АТФ в зависимости от кислородного обеспечения организма, мощности и продолжительности работы. Последовательность развития энергетических процессов ресинтеза АТФ в организме при переходе от состояния покоя к активной мышечной деятельности.

Биохимическая характеристика различных видов спортивной мышечной деятельности по зонам относительной мощности работы.

Биохимические изменения в крови, мышцах, печени при мышечной деятельности в различных зонах мощности.

Тема 5. Молекулярные механизмы утомления. Характеристика предутомления, хронического утомления и переутомления

Понятие об утомлении. Биохимические изменения, приводящие к развитию утомления: снижение концентрации АТФ и запасов энергетических веществ в работающих мышцах, угнетение ферментативной активности продуктами обмена веществ, нарушение пластического обеспечения функций, изменение химических свойств внутренних сред организма и др. Роль центральных и периферических факторов в развитии утомления. Развитие охранительного торможения. Биохимические факторы развития утомления при выполнении кратковременной работы максимальной мощности. Биохимические факторы развития утомления при выполнении длительной работы умеренной мощности. Предутомление или скрытое утомление, хроническое утомление и переутомление.

Тема 6. Биохимические закономерности восстановления после нагрузки

Динамика биохимических процессов восстановления после работы. Срочное и отставленное восстановление. Гетерохронность процессов восстановления. Явление суперкомпенсации (сверхвосстановление) веществ и его роль в процессе тренировки.

Специфичность биохимической адаптации организма в процессе тренировки. Использование особенностей протекания восстановительных

процессов при построении спортивной тренировки. Биохимическое обоснование основных принципов спортивной тренировки: повторности, регулярности, оптимального соотношения работы и отдыха, увеличения тренировочных нагрузок.

Тема 7. Биохимическая характеристика основных двигательных качеств

Биохимическая характеристика качеств силы, быстроты и выносливости спортсмена

Понятие о физических качествах спортсмена и их взаимосвязи в различных видах спорта.

Биохимические основы качества силы мышц. Биохимические изменения в мышцах при развитии силы. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на развитие мышечной массы и максимальной мышечной силы.

Биохимические основы качества быстроты сокращения мышц. Биохимическое обоснование методов тренировки для развития скоростных качеств спортсмена.

Биохимические основы качества выносливости. Специфичность проявления выносливости в различных видах спорта. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости. Биохимическое обоснование методов развития выносливости к длительной работе. Роль аэробного компонента выносливости в развитии специальной скоростной и силовой выносливости.

Тема 8. Закономерности биохимической и физиологической адаптации к мышечной работе

Биохимические и физиологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам, умственному труду. Генотипическая (врождённая) адаптация. Роль ЦНС в процессе адаптации.

Биохимические особенности срочной адаптации. Биохимические особенности долговременной адаптации. Последовательность адаптационных изменений под действием тренировочного процесса. Биохимическая характеристика срочного, отставленного и кумулятивного эффектов тренировки.

Тема 9. Влияние особых условий внешней среды на организм человека

Влияние гипоксии на организм человека. Биохимические механизмы адаптации к гипоксии.

Влияние повышенной и пониженной температуры и влажности на организм человека. Биохимические и физиологические изменения в организме человека под влиянием повышенной температуры и влажности. Влияние пониженной температуры на организм человека.

Биохимические и физиологические изменения в организме человека в условиях измененного барометрического давления. Влияние пониженного барометрического давления. Влияние повышенного барометрического давления.

Влияние водной среды на организм человека. Биохимические и физиологические изменения в организме человека в водной среде и механизмы адаптации к ней.

Тема 10. Биохимические основы рационального питания

Основные принципы сбалансированного питания. Энергопотребление организма и его зависимость от выполняемой работы. Сбалансированность поступления углеводов, липидов, белков. Организация и режим питания спортсменов. Роль углеводов в обеспечении мышечной деятельности. Роль липидов в обеспечении мышечной деятельности. Роль белков в обеспечении мышечной деятельности. Роль воды, витаминов и минеральных веществ в режиме питания.

Тема 11. Биохимический контроль в спорте

Организация биохимических исследований в спорте. Обоснование физических тестов для оценки функционального состояния и тренированности спортсмена.

Основные требования к методам биохимических исследований при проведении биохимического контроля.

Основные показатели крови, изучаемые при биохимическом контроле в спорте. Диагностика функционального состояния организма и его работоспособности по результатам биохимических анализов крови.

Тема 12. Биохимические основы антидопингового контроля в спорте

Понятие об антидопинговом контроле. Классификация допинговых средств. Биохимическая характеристика классов запрещенных препаратов. Генный допинг.

Тема 13. Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения адаптации организма к нагрузкам

Биохимическая характеристика адаптогенов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика ноотропных средств, классификация, примеры. Биохимическая характеристика психоэнергизаторов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика антиоксидантов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика антигипоксантов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика гепатотропных средств, классификация, примеры. Взаимодействие биологически активных веществ между собой.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение. Интеграция и регуляция обмена веществ – биохимическая основа процессов адаптации	2						собеседование
2	Биохимия мышечного сокращения	2						собеседование
3	Биоэнергетика мышечной деятельности	2	2					тест
4	Биохимические изменения в организме при выполнении работы различной мощности и продолжительности	2	2					тест
5	Молекулярные механизмы утомления. Характеристика предутомления, хронического утомления и переутомления	2						собеседование
6	Биохимические закономерности восстановления после нагрузки	2	2					тест
7	Биохимическая характеристика основных двигательных качеств	2						собеседование

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Закономерности биохимической и физиологической адаптации к мышечной работе	2						собеседование
9	Влияние особых условий внешней среды на организм человека	4						собеседование
10	Биохимические основы рационального питания	4						собеседование
11	Биохимический контроль в спорте	4	2					тест
12	Биохимические основы антидопингового контроля в спорте	2					2 (ДО)	Реферат на образовательном портале LMS Moodle
13	Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения адаптации организма к нагрузкам	4					2 (ДО)	Реферат на образовательном портале LMS Moodle

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Биоэнергетика мышечной деятельности	2						собеседование
2	Биохимические изменения в организме при выполнении работы различной мощности и продолжительности	2						тест
3	Молекулярные механизмы утомления. Характеристика предутомления, хронического утомления и переутомления	2						собеседование
4	Биохимические закономерности восстановления после нагрузки	2						тест
5	Биохимическая характеристика основных двигательных качеств	2						тест

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Биохимия мышечной деятельности: пособие / И. Л. Гилеп[и др.]; Белорус.гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2019. – 151 с.
2. Биохимия мышечной деятельности: учебник для вузов физич. воспитания и спорта / Н.И. Волков [и др.]; под общ. ред Н.И. Волкова. – Киев: Олимпийская литература, 2013. – 503 с.
3. Михайлов, С.С. Спортивная биохимия: учебник для вузов и средних учебных заведений / С.С. Михайлов. – Москва: Советский спорт, 2004. – 219 с.
4. Могилев, В.Е. Биохимические основы мышечной деятельности: учебное пособие / В.Е. Могилев. – Хабаровск : ДВГАФК, 2014 — 68 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Базулько, А.С. Биохимические основы спортивной мышечной деятельности: учебное пособие для вузов / А.С. Базулько. – Минск: БГУФК, 2006. – 85 с.
2. Биохимия: учебник для ИФК / В.В. Меньшиков [и др.]; под ред. В.В.Меньшикова. – Москва: ФиС, 1986. – 384 с.
3. Общая биохимия: пособие / И. Л. Гилеп [и др.]; Белорус.гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2018. – 174 с.
4. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р.Мохан, М.Глессон, П.Л.Гринхафф. – Киев: Олимпийская литература, 2001. — 295 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Оценка за ответы на лекциях (собеседование) и практических занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата обращается внимание на содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления, самостоятельность и аргументированность суждений, грамотность и стиль изложения и т.д.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на практических занятиях – 25 %;
- подготовка реферата – 25 %;
- выполнение тестов – 50 %.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Спортивная биохимия» учебным планом предусмотрен зачет

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 12 Биохимические основы антидопингового контроля в спорте – 2 ч.

Биохимическая характеристика классов запрещенных препаратов. Генный допинг.

(Форма контроля – реферат на образовательном портале LMS Moodle)

Тема 13 Биохимическое обоснование применения фармакологических средств для повышения адаптации организма к нагрузкам – 2 ч.

Биохимическая характеристика адаптогенов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика ноотропных средств, классификация, примеры. Биохимическая характеристика психоэнергизаторов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика антиоксидантов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика антигипоксантов, классификация, примеры. Биохимическая характеристика гепатотропных средств, классификация, примеры.

(Форма контроля – реферат на образовательном портале LMS Moodle)

Примерная тематика практических занятий

Практическое занятие № 1. Биоэнергетика мышечной деятельности

Практическое занятие № 2. Биохимические изменения в организме при выполнении работы различной мощности и продолжительности

Практическое занятие № 3. Биохимические закономерности восстановления после нагрузки

Практическое занятие № 4. Биохимический контроль в спорте

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса используется *практико-ориентированный подход*, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Темы реферативных работ

1. Антидопинговый контроль. Классификация допинговых средств.

2. Биохимическая характеристика классов запрещенных препаратов.
3. Генный допинг.
4. Адаптогены: биохимическая характеристика, классификация.
5. Ноотропные средства: биохимическая характеристика классификация.
6. Психоэнергизаторы: биохимическая характеристика, классификация.
7. Антиоксиданты: биохимическая характеристика, классификация.
8. Антигипоксанты: биохимическая характеристика, классификация.
9. Гепатотропные вещества: биохимическая характеристика, классификация.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Химический состав скелетных мышц. Содержание воды, белков, углеводов, липидов и минеральных веществ в мышечной ткани.
2. Макроэргические соединения мышц, концентрация и локализация их в мышечном волокне.
3. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропомиозин, тропонин, белки саркоплазмы, белки мышечной стромы, белки ядер; их свойства и роль в структурной организации мышечного волокна.
4. Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических компонентов мышц в процессе сокращения.
5. Активация мышечного сокращения ацетилхолином. Роль ионов натрия, калия и кальция, белков миофибрилл, АТФ и АТФ-азы в процессе мышечного сокращения. Взаимодействие актиновых и миозиновых нитей в процессе сокращения.
6. Общая характеристика механизмов энергообеспечения организма человека. Роль АТФ в энергетическом обмене. Распад и ресинтез АТФ в мышцах. Основные источники энергии для ресинтеза АТФ. Аэробные и анаэробные механизмы ресинтеза АТФ при мышечной деятельности.
7. Понятие о мощности, емкости, скорости развертывания и эффективности процессов ресинтеза АТФ.
8. Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции. Кинетические особенности креатинфосфокиназной реакции. Роль ее в энергетическом обеспечении мышечной деятельности.
9. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Кинетические особенности и роль гликолитического процесса при мышечной деятельности. Влияние молочной кислоты на обмен веществ в процессе мышечной деятельности.
10. Ресинтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Кинетические особенности и роль аэробного ресинтеза АТФ при мышечной деятельности.
11. Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ в работающих мышцах.
12. Основные показатели кислородного обеспечения организма: кислородный запрос, кислородное потребление, кислородный дефицит и

кислородный долг. Их величины в состоянии покоя и при нагрузках различной интенсивности.

13. Соотношение аэробных и анаэробных процессов ресинтеза АТФ в зависимости от кислородного обеспечения организма, мощности и продолжительности работы.

14. Последовательность развития энергетических процессов ресинтеза АТФ в организме при переходе от состояния покоя к активной мышечной деятельности.

15. Биохимическая характеристика различных видов спортивной мышечной деятельности по зонам относительной мощности работы.

16. Биохимические изменения в крови, мышцах, печени при мышечной деятельности в различных зонах мощности.

17. Понятие об утомлении. Биохимические изменения, приводящие к развитию утомления. Роль ГАМК в развитии утомления. Развитие охранительного торможения.

18. Биохимические факторы развития утомления при выполнении кратковременной работы максимальной мощности.

19. Биохимические факторы развития утомления при выполнении длительной работы умеренной мощности.

20. Предутомление или скрытое утомление, хроническое утомление и переутомление.

21. Динамика биохимических процессов восстановления после работы. Срочное и отставленное восстановление. Гетерохронность процессов восстановления.

22. Явление суперкомпенсации (сверхвосстановление) веществ и его роль в процессе тренировки.

23. Биохимические основы качества силы мышц. Биохимические изменения в мышцах при развитии силы. Биохимическое обоснование методов тренировки, направленных на развитие мышечной массы и максимальной мышечной силы.

24. Биохимические основы качества скорости сокращения мышц. Биохимическое обоснование методов тренировки для развития скоростных качеств спортсмена.

25. Биохимические основы качества выносливости. Специфичность проявления выносливости в различных видах спорта. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости.

26. Биохимическое обоснование методов развития выносливости к длительной работе. Роль аэробного компонента выносливости в развитии специальной скоростной и силовой выносливости.

27. Биохимические и физиологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам, умственному труду. Генотипическая (врождённая) адаптация. Роль ЦНС в процессе адаптации.

28. Биохимические особенности срочной адаптации.

29. Биохимические особенности долговременной адаптации.

30. Биохимическая характеристика срочного, отставленного и кумулятивного эффектов тренировки.

31. Влияние гипоксии на организм человека. Биохимические механизмы адаптации к гипоксии.

32. Влияние повышенной и пониженной температуры и влажности на организм человека. Биохимические и физиологические изменения в организме человека под влиянием повышенной температуры и влажности.

33. Влияние водной среды на организм человека. Биохимические и физиологические изменения в организме человека в водной среде и механизмы адаптации к ней.

34. Основные принципы сбалансированного питания. Энергопотребление организма и его зависимость от выполняемой работы. Сбалансированность поступления углеводов, липидов, белков.

35. Организация биохимических исследований в спорте. Обоснование физических тестов для оценки функционального состояния и тренированности спортсмена.

36. Основные требования к методам биохимических исследований при проведении биохимического контроля.

37. Основные показатели крови, изучаемые при биохимическом контроле в спорте. Диагностика функционального состояния организма и его работоспособности по результатам биохимических анализов крови

38. Понятие об антидопинговом контроле. Классификация допинговых средств. Биохимическая характеристика классов запрещенных препаратов. Генный допинг.

39. Биохимическая характеристика адаптогенов, классификация, примеры.

40. Биохимическая характеристика ноотропных средств, классификация, примеры.

41. Биохимическая характеристика психоэнергизаторов, классификация, примеры.

42. Биохимическая характеристика антиоксидантов, классификация, примеры.

43. Биохимическая характеристика антигипоксантов, классификация, примеры.

44. Биохимическая характеристика гепатотропных средств, классификация, примеры.

45. Взаимодействие биологически активных веществ между собой.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физиология человека и животных	Физиологии человека и животных	Нет изменений	Вносить изменения не требуется, протокол № 18 от 12 апреля 2019 г.
Генетика	Генетики	Нет изменений	Вносить изменения не требуется, протокол № 18 от 12 апреля 2019 г.
Иммунология	Микробиологии	Нет изменений	Вносить изменения не требуется, протокол № 18 от 12 апреля 2019 г.
Молекулярная биология	Молекулярной биологии	Нет изменений	Вносить изменения не требуется, протокол № 18 от 12 апреля 2019 г.
Основы биотехнологии	Микробиологии	Нет изменений	Вносить изменения не требуется, протокол № 18 от 12 апреля 2019 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(протокол № от 20 г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
