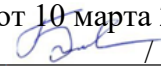



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 13 от 10 марта 2020 г.
Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета
 /М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина Биохимия метаболических процессов

Дисциплина по выбору


программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Биохимия

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель):
доцент кафедры биохимии и
биотехнологии, к.б.н.

 /А.С. Григориади


Для приема: 2020 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: А.С. Григориади, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии, протокол № 13 от 10 марта 2020 г

Заведующий кафедрой

 / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол № 10 от «11» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

 / С.А. Башкатов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.3. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: принципы биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	ОПК-5	
	Знать: методологические основы современной биологической науки	ПК-2	
	Знать: современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных Знать: правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4	
Умения	Уметь: анализировать результаты лабораторных экспериментов	ОПК-5	
	Уметь: критически анализировать полученные данные полевых и лабораторных (исследований); излагать результаты полевых и лабораторных (камеральная обработка) биологических исследований Уметь: применять на практике фундаментальные биологические и философские представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;	ПК-2	
	Уметь: применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации Уметь: применять правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	ОПК-5	
	Владеть: навыками изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований	ПК-2	
	Владеть: навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	ПК-4	

ОПК-5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

ПК-2 - способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;

ПК-4 – способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия метаболических процессов» относится к базовой части.
 При очной форме обучения дисциплина изучается на 3 курса в 6 семестре, очно-заочной форме - в 8 семестре.

Целью освоения дисциплины «Биохимия метаболических процессов» является формирование у студентов представлений об общей характеристике биохимических процессов в про- и эукариотических организмах, специфике и разнообразии обменных процессов микроорганизмов и их генетических особенностях, регулирующих метаболизм.

В процессе изучения дисциплины «Биохимия метаболических процессов», обучающиеся должны использовать, обогащать и систематизировать фундаментальные знания по биохимии, молекулярной биологии. Изучение этого предмета является очень важным для формирования научного мировоззрения специалиста биологического направления. Студенты должны получить практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства – биологии, химии, медицины, фармакологии и сельского хозяйства.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая биология, микробиология, биохимия микроорганизмов, молекулярная биология, генетика и селекция, биохимия.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК- 5 - способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: принципы биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не знает принципов биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов. Не способен воспроизводить и	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знания принципов биохимических основ, мембранных процессов и

		объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.	молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов. На вполне уверенном уровне способен воспроизводить и объяснять учебный материал.
Второй этап (уровень)	Уметь: анализировать результаты лабораторных экспериментов	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов	На удовлетворительном уровне умеет самостоятельно анализировать результаты лабораторных экспериментов и на их основе идентифицировать микроорганизмы до рода.
Третий этап (уровень)	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	На удовлетворительном уровне владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины.

Код и формулировка компетенции ПК- 2 - способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: принципы биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	

		Не знает принципы биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов, не воспроизводит и не объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание принципов биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; способен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты
Второй этап (уровень)	Уметь: критически анализировать полученные данные полевых и лабораторных (исследований); излагать результаты полевых и лабораторных (камеральная обработка) биологических исследований Уметь: применять на практике фундаментальные биологические и философские представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;	для ОДО	
		Объем умений оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не умеет критически анализировать полученные данные полевых и лабораторных (исследований); излагать результаты полевых и лабораторных (камеральная обработка) биологических исследований. Не умеет применять на практике фундаментальные биологические и философские представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	На удовлетворительном уровне умеет критически анализировать полученные данные полевых и лабораторных (исследований). Умеет самостоятельно применять на практике фундаментальные биологические и философские представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не владеет навыками изложения и представления результатов полевых и	На удовлетворительном уровне владеет навыками

		лабораторных исследований ошибок, знаниями демонстрирующими экологическую грамотность и компетентность	изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований
--	--	--	---

Код и формулировка компетенции ПК- 4 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных Знать: правила составления отчетов о полученных результатах	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 110 баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не знает основное оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ при работе с микроорганизмами	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и основного оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ при работе с микроорганизмами
Второй этап (уровень)	Уметь: применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации Уметь: применять правила составления отчетов о полученных результатах	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается на 59 и ниже баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не умеет эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ	На удовлетворительном уровне умеет эксплуатировать оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ и описывать предложенный объект при идентификации микроорганизмов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической	для ОДО	
		Объем знаний оценивается на 59 и	Объем знаний оценивается на 59 и

	информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	ниже баллов от требуемых	ниже баллов от требуемых
		для ОЗО и ЗО	
		Не владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ	На удовлетворительном уровне владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ в области изучения микроорганизмов

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Критериями оценивания уровня освоения дисциплины студентами заочного и очно-заочного отделения являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины. Допуском к зачету является выполнение всех лабораторных работ (с обязательным прохождением проверки рабочей тетради преподавателем), выступление с докладом, выполнении тестирования не менее, чем на 35% от максимального количества баллов.

Шкалы оценивания:

- «отлично» -выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
- «хорошо» балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- «удовлетворительно» балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.
- «неудовлетворительно» балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

1-й этап Знания	Знать: принципы биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности микроорганизмов; Знать: воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	ОПК-5	Доклад, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа
	Знать: методологические основы современной биологической науки	ПК-2	Доклад, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа
	Знать: современные методы обработки и анализа полевых и лабораторных биологических данных Знать: правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4	Доклад, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа
2-й этап Умения	Уметь: анализировать результаты лабораторных экспериментов	ОПК-5	Проверка лабораторной тетради, самостоятельная работа
	Уметь: критически анализировать полученные данные полевых и лабораторных (исследований); излагать результаты полевых и лабораторных (камеральная обработка) биологических исследований Уметь: применять на практике фундаментальные биологические и философские представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач;	ПК-2	Доклад, тестирование, контрольная работа, проверка лабораторной тетради
	Уметь: применять современные методы обработки и анализа полевой и лабораторной биологической информации Уметь: применять правила составления отчетов о полученных результатах	ПК-4	Доклад, тестирование, контрольная работа, проверка лабораторной тетради
3-й этап Владеть навыками	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины	ОПК-5	Доклад, тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа
	Владеть: навыками изложения и представления результатов полевых и лабораторных исследований	ПК-2	Доклад, тестирование, проверка лабораторной тетради
	Владеть: навыками анализа полученных с помощью современных методов обработки биологической и экологической информации результатов с предоставлением правильно составленных отчетов по итогам биологических исследований	ПК-4	Проверка лабораторной тетради

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Перечень экзаменационных вопросов по курсу «Биохимия метаболических процессов»

1. Общая характеристика метаболизма. Метаболические пути и метаболиты. Центральные и амфиболические метаболические пути. Основные этапы метаболизма биополимеров и

макромолекул.

2. Ферментативное расщепление олиго- и полисахаридов в желудочнокишечном тракте. Внутриклеточное расщепление гликогена.
3. Дихотомический пути расщепления глюкозы в аэробных условиях (опишите химизм процесса). Ключевые метаболиты, регуляция процесса. Биологическая роль гликолиза.
4. Гликогенолиз. Регуляция гликогенолиза. Энергетическая характеристика и биологическая роль этого процесса.
5. Катаболизм углеводов в анаэробных условиях. Брожение.
6. Глюконеогенез, его биологическая роль. Обходные реакции глюконеогенеза (химизм). Цикл Кори.
7. Гликогеногенез. Особенности обмена гликогена в мышцах и печени.
8. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль. Окислительная и неокислительная стадии пентозофосфатного пути.
9. Окислительноедекарбоксилирование пировиноградной кислоты. Структурная организация и локализация мультиферментногопируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция процесса.
10. Амфиболический цикл трикарбоновых кислот. Локализация цикла, ключевые метаболиты и баланс энергии в ЦТК.
11. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Необратимые реакции цикла. Субстратное фосфорилирование в ходе цикла. Регуляция цикла.
12. Обмен пировиноградной кислоты в анаэробных и аэробных условиях. Энергетическая характеристика процессов.
13. Энергетическая характеристика полного аэробного окисления глюкозы и окисления глюкозы в анаэробных условиях. Эффект Пастера.
14. Биологическое окисление. Окисление органических соединений, сопряженное с фосфорилированием. Субстратное фосфорилирование.
15. Локализация и структурная организация дыхательной цепи митохондрий. Ступенчатый транспорт электронов от субстратов окисления кислороду.
16. Участки сопряжения в дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи.
17. Роль пиридинзависимых дегидрогеназ в процессах дыхания. Функциональные особенности НАД и НАДФ (напишите формулы важнейших коферментов).
18. Роль флавинзависимых оксидоредуктаз в процессе дыхания и детоксикации ксенобиотиком. Функциональные особенности ФАД и ФМН (напишите формулы кофакторов).
19. Свободное окисление. Ферменты, катализирующие реакции включения кислорода в молекулу субстрата. Моноксигеназная система цитохрома P450 и ее роль в детоксикации ксенобиотиков.
20. Активные формы кислорода. Пути их образования. Перекисное окисление липидов (ПОЛ).
21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Пути ингибирования ПОЛ. Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты.
22. Ферментативное расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Активация пищеварительных протеолитических ферментов. Ограниченный протеолиз.
23. Внутриклеточный протеолиз. Убиквитинирование белков.
24. Основные пути катаболизма аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Физиологическая роль продуктов этого процесса.
25. Основные пути катаболизма аминокислот. Пути образования аммиака. Механизм окислительного дезаминирования.
26. Основные пути катаболизма аминокислот. Механизм и биологическое значение переаминирования.
27. Механизм реакции переаминирования. Напишите уравнения реакций

- переаминирования α -кетоглутаровой кислоты с аланином и аспарагиновой кислотой.
28. Роль производных витамина В6 в метаболизме аминокислот. Напишите в общем виде уравнение реакции переаминирования.
 29. Обезвреживание аммиака в организме. Синтез амидов дикарбоновых аминокислот. Их роль в обмене веществ.
 30. Типы азотистого обмена у животных. Синтез мочевины (химизм и локализация процесса).
 31. Орнитинный цикл мочевинообразования. Биологическая роль синтеза мочевины.
 32. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Основные пути образования аминокислот.
 33. Биосинтез белка. Активация аминокислот. Этапы и механизм трансляции.
 34. Энергетическая характеристика процесса трансляции. Посттрансляционная модификация белка.
 35. Расщепление липидов в желудочно-кишечном тракте. Эмульгирование жиров. Ресинтез ацилглицеринов в тонком кишечнике. Особенности внутриклеточного липолиза.
 36. β -окисление жирных кислот. Локализация и химизм этого процесса. Энергетический баланс этого процесса. α - и γ -окисление жирных кислот.
 37. Напишите процесс окисления стеариновой кислоты до CO_2 и H_2O . Подведите энергетический баланс этого процесса.
 38. Взаимосвязь между β -окислением жирных кислот и циклом Кребса. Химизм и локализация процесса β -окислением жирных кислот. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот и жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
 39. Синтез жирных кислот. Химизм и локализация этого процесса. Мультиферментный комплекс синтазы жирных кислот.
 40. Механизмы поступления ацетил-КоА в цитоплазму для синтеза жирных кислот. Напишите общее уравнение процесса синтеза пальмитиновой кислоты. Синтез ненасыщенных жирных кислот и удлинение углеродной цепи.
 41. Докажите на конкретном примере (напишите уравнения реакций), что последовательность реакций синтеза жирных кислот приводит к поэтапному удлинению ацилов на два углеродных атома.
 42. Регуляция липидного обмена. Взаимосвязь метаболизма жирных кислот и обмена углеводов.
 43. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Роль фосфатидной кислоты в этих процессах.
 44. Роль Коэнзима А в метаболизме углеводов и липидов. Структурные особенности Коэнзима А.
 45. Ферментативное расщепление нуклеиновых кислот. Разнообразие и специфичность действия нуклеаз. Рестриктазы. Ферментативное расщепление нуклеотидов и нуклеозидов.
 46. Катаболизма пуриновых и пиримидиновых оснований. Продукты катаболизма азотистых оснований.
 47. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов. Роль фосфорибозильного компонента. Образование дезоксирибонуклеотидов.
 48. Биосинтез РНК. Этапы процесса транскрипции. Посттранскрипционная модификация мРНК. Биологическая роль транскрипции.
 49. Репликация ДНК. Механизм репликации. Биологическая роль репликации.
 50. Взаимосвязь процессов метаболизма углеводов, липидов и белков. Пути регуляции метаболических процессов.
 51. Гормональная регуляция активности ключевых ферментов с участием вторичных посредников. Роль внутриклеточных посредников в проведении и усилении гормонального сигнала.
 52. Релизинг-факторы гипоталамуса: химическая природа и биохимические функции. Механизм действия гормонов гипоталамуса.

53. Гормоны гипофиза: химическая природа и биохимические функции. Механизм действия гипофизарных гормонов.
54. Тиреоидные гормоны: химическая природа и биохимические функции. Разнообразие и механизм действия гормонов щитовидной железы.
55. Гормоны поджелудочной железы: химическая природа, биохимические функции и механизм действия.
56. Катехоламины: химическая природа, биохимические функции и механизм действия.
57. Гормоны - производные аминокислот: Разнообразие и представители. Особенности механизма действия.
58. Стероидные гормоны: разнообразие и биохимические функции. Особенности механизма действия стероидных гормонов.
59. Цитозольный механизм действия гормонов.
60. Мембранно-опосредованный механизм действия гормонов.

Утверждено

На заседании кафедры

Биохимии и биотехнологии

(протокол № ___ от _____)

Зав. кафедрой _____

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ**

Экзаменационная сессия 20__/20__

Дисциплина Биохимия метаболических процессов

Экзаменационный билет № 1

1. Гликогенез. Химизм процесса. Значение.
2. Обезвреживание аммиака в организме.
3. Роль АТФ в процессе метаболизма и способы его образования.

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 8-10 баллов (отлично) выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 5-7 баллов (хорошо) выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 3-4 баллов (удовлетворительно) выставляется студенту, если при ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- 1-2 баллов (неудовлетворительно) выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

Вопросы контрольной работы для Модуля 1

1. Особенности метаболизма у микроорганизмов.
2. Хемосинтез. Хемолитотрофные микроорганизмы особенности конструктивных и энергетических процессов. Распространение в природе и их значение.
3. Метилотрофия, метанотрофия, формиатотрофия
4. Нитрификация, фазы процесса. Характеристики микроорганизмов и их значение в природе
5. Железобактерии, характеристика. Особенности метаболизма. Распространение в природе и значение
6. Серобактерии, их характеристика. Особенности метаболизма. Распространение в природе и значение
7. Водородные бактерии
8. Молочнокислое брожение. Химизм процесса. Продукты брожения.
9. Пропионовое брожение. Химизм процесса. Продукты брожения. Спиртовое брожение. Химизм процесса. Продукты брожения.
10. Масляно-кислое брожение. Ацетонобутиловое брожение. Химизм процесса. Продукты брожения.
11. Гомоацетатное брожение. Химизм процесса. Продукты брожения.
12. Муравьино-кислое брожение. Химизм процесса. Продукты брожения.
13. Анаэробное дыхание как способ получения энергии.
14. Метановое брожение и метанобразующие бактерии. Значение в природе.
15. Денитрификация. Химизм процесса.
16. Десульфатация, метаболизм и их значение в природе.
17. Карбонатное дыхание. Метаногенез и ацетогенез.
18. Ферменты микроорганизмов.
19. Механизм регуляции обмена веществ.
20. Регуляция активности и синтеза ферментов.
21. Автотрофная фиксация CO_2 .
22. Цикл Арнона. Значение в метаболизме.
23. Цикл Кальвина-Бассама.
24. Использование микроорганизмами C_1 соединений для питания.
25. Использование микроорганизмами C_2 соединений для питания.
26. Бактериальный фотосинтез с выделением и без выделения кислорода. Использование энергии света гало бактериями.
27. Механизмы фотосинтеза.
28. Гексозодифосфатный путь - путь сбраживания углеводов микроорганизмами. Химизм. Значение.
29. Пентозофосфатный путь - путь сбраживания углеводов микроорганизмами. Химизм. Значение.
30. Кето-дезоксифосфоглюконатный путь - путь сбраживания углеводов микроорганизмами. Химизм. Значение.
31. Аэробное дыхание при усвоении органических субстратов.
32. Цикл Кребса.

33. Дыхательная цепь.
34. Уксуснокислые бактерии. Химизм уксуснокислого брожения. Продукты, образующиеся при процессе.
35. Получение лимонной и других органических кислот.

Пример варианта контрольной работы:

Вариант 3.

1. Регуляция синтеза ферментов катаболического пути.
2. Функционирование дыхательной цепи.
3. Метаногенез.

Критерии оценки (в баллах):

За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 15 баллов. В билете содержится 3 вопроса, каждый ответ на вопрос оценивается в 5 баллов

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 2-3 балла (выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- 1 балл выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

Критерии оценки для студентов ОЗО и ЗО:

- (отлично) выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- (хорошо) выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- (удовлетворительно) выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- (неудовлетворительно) выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

Тестирование по дисциплине «Биохимия метаболических процессов»

Примерные тестовые задания по теме «Биохимия метаболизма эукариот»

1. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты катализируется:
 - a) НАД⁺-зависимой оксидазой
 - b) ФАД- или ФМН-зависимой дегидрогеназой
 - c) ФАД-зависимой оксидазой
 - d) НАД⁺ или НАДФ⁺-зависимой дегидрогеназой
 - e) ФМН-зависимой дегидрогеназой
2. Коферментом всех трансаминаз является:

- a) биотин
 - b) тиаминпирофосфат
 - c) пиридоксальфосфат
 - d) липоевая кислота
 - e) коэнзим А
3. Первичные желчные кислоты образуются непосредственно из:
- a) эргостерола
 - b) холановой кислоты
 - c) холестерина
 - d) альдостерона
4. Каждая стадия β -окисления высших жирных кислот сопровождается образованием:
- a) 2 молекул АТФ
 - b) 3 АТФ
 - c) 5 АТФ
 - d) 7 АТФ
 - e) 8 АТФ
5. В результате окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты образуется:
- a) цитрат
 - b) α -кетоглутарат
 - c) сукцинил-КоА
 - d) ацетил-КоА
 - e) пропионат
 - f) ацетат
6. Превращение глюкозо-6-фосфата в 6-фосфоглюконат катализируют в пентозофосфатном пути окисления глюкозы ферменты:
- a) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа и фосфоглюкоизомераза
 - b) 6-фосфоглюконатдегидрогеназа
 - c) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа
 - d) глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа и лактоназа
 - e) глюкозо-6-фосфатаза
7. В процессе окисления глюкозы по пентозофосфатному пути происходит:
- a) синтез 12 молекул АТФ
 - b) генерирование НАДН \cdot H⁺
 - c) генерирование НАДФН \cdot H⁺
 - d) образование рибозо-5-фосфата
 - e) включение промежуточных метаболитов в гликолиз

Критерии оценки (в баллах):

В процессе прохождения курса студенту предстоит пройти 1 рубежное тестирование. Рубежное тестирование оценивается в 15 баллов (по 1 баллу за каждый правильный ответ на 1 вопрос).

Критерии оценки для студентов ОЗО и ЗО:

Допуском студентов очно-заочного отделения к выполнению зачетной работы является прохождение тестов с результатом 40% от максимально возможного количества баллов на все тесты.

Самостоятельная работа по курсу «Биохимия метаболических процессов»

Самостоятельная работа включает в себя задания по ферментативной регуляции процессов. Задание требует написания развернутой реакции, пояснить в каком процессе такая реакция может принимать участие.

Задание:

1. Напишите уравнение реакции превращения яблочной кислоты под действием малатдегидрогеназы.
2. Напишите уравнение реакции превращения малата под действием декарбоксилирующей малатгидрогеназы.
3. Напишите уравнение реакции превращения D-глюкозо-6-фосфат в D-глюконо-δ-лактон-6-фосфат, катализируемой глюкозо-6-фосфатдегидрогеназой.
4. Напишите уравнение реакции превращения D-галактозы, катализируемой галактозодегидрогеназой
5. Напишите уравнение реакции окисления L-глутаминовой кислоты до 2-кетоглутарата под влиянием глутаматдегидрогеназы
6. Напишите уравнение реакции превращения окисленной формы глутатиона под влиянием глутатионредуктазы при участии НАДФН₂

Критерии оценки (в баллах):

В процессе прохождения курса студенту предстоит выполнить 1 задание, включающее 6 вопросов. Задание оцениваются максимум в 10 баллов. Оценивается весь ответ на все вопросы комплексно, а не на отдельный из них.

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, написал все реакции правильно.

- 5-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, написал все реакции, но при выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 3-4 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Более 50% реакций написаны неправильно.

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

Для студентов заочного и очно-заочного отделений данный вид контроля не предусмотрен.

Темы докладов по курсу «Биохимия метаболических процессов»

1. Особенности обмена сложных белков. Синтез и распад гема.
2. Распад и синтез нуклеотидов в организме. Роль ксантинооксидазы.
3. Биосинтез нуклеиновых кислот. Процессы репликации, репарации, транскрипции.
4. Гормоны - регуляторы биохимических процессов.
5. Механизм действия гормонов. Влияние гормонов на обмен веществ.
6. Биологическое окисления (тканевое дыхание) как совокупность окислительно-восстановительных процессов с участием кислорода.
7. Митохондриальное окисление - основной способ потребления кислорода в организме.
8. Пиридинзависимые и флавиновые дегидрогеназы как первичные акцепторы электронов при окислении органических субстратов. Субстраты и энергетическая эффективность электрон-транспортной цепи митохондрий.
9. Цикл трикарбоновых кислот как конечный путь катаболизма углеводов, липидов и аминокислот.
10. Микросомальная система детоксикации ксенобиотиков.
11. Активные формы кислорода. Источники их образования в метаболических процессах.

12. Ферментативные (каталаза, пероксидазы и супероксиддисмутаза) и не ферментативные компоненты антиоксидантной системы организма.
13. Расщепление олиго- и полисахаридов в желудочно-кишечном тракте. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов.
14. Роль углеводов в обмене веществ, накоплении энергии. Центральная роль глюкозы в углеводном обмене.
15. Образование и возможные пути превращения глюкозо-6-фосфата.
16. Гормональная регуляция распада и синтеза гликогена. Роль цАМФ в гликогенолизе.
17. Особенности обмена углеводов в мышцах и печени.
18. Глюконеогенез. Цикл Кори.
19. Цикл трикарбоновых кислот Кребса и его связь с биологическим окислением.
20. Регуляция аэробного окисления глюкозы и энергетический выход.
21. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы в разных тканях.
22. Особенности всасывания и транспорта липидов. Распад и ресинтез триацилглицеринов.
23. Биосинтез жирных кислот и фосфолипидов в различных тканях.
24. Биосинтез холестерина. Регуляция этого процесса.
25. Связь метаболизма жиров и углеводов. Регуляция липидного обмена.
26. Роль цитохрома P450 в обезвреживании ксенобиотиков.
27. Биохимическая ценность белков. Переваривание белков в ЖКТ.
28. Ферменты, участвующие в переваривании белков. Протеолиз.
29. Превращения безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
30. Специфические пути обмена отдельных аминокислот (серосодержащих, ароматических и др.).

Критерии оценки (в баллах):

При подготовке доклада студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета. Структура доклада должна складываться из следующих разделов: краткая биография ученого; его вклад в развитие микробиологии, описание процессов/явлений, открытых ученым и нынешний уровень исследованности; перечень работ, наград и наследия ученого; список использованной литературы.

- 9-10 баллов студент получает в случае, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы и участвовал в дискуссии.

- 7-8 балла студент получает, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы, но не участвовал в дискуссии.

- 5-6 балла студент получает, если тема доклад соответствует содержанию, доклад оформлен с соответствии с требованиями, студент выступил перед аудиторией, однако он не ответил на заданные вопросы и не участвовал в дискуссии.

- 3-4 балла студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата, тема доклада раскрыта полностью.

- 1-2 балл студент получает, если он подготовил доклад, но не выступил, доклад оформлен в виде реферата, тема доклада раскрыта не полностью.

- 0 баллов студент получает, если не представил доклад.

Критерии оценки для студентов ОЗО и ЗО:

При подготовке доклада студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета.

- «зачтено» выставляется студенту, если он выступил перед аудиторией с подготовленным докладом, ответил на заданные вопросы и участвовать в дискуссии.

- «не зачтено» балл выставляется студенту, если он не предоставил доклад или его содержание не соответствует теме.

Описание лабораторных работ

Работа 1. Водорастворимые витамины.

В процессе выполнения работы студенты проводят качественные реакции на выявления водорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ. Для выполнения работы студенты используют методические указания Витамины: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Киреева Н.А., Ямалеева А.А.— Уфа : РИО БашГУ, 2004, которые раздаются на время проведения занятия.

Контрольное задание. Провести качественные реакции. Записать конспект, описать функциональную роль витаминов в метаболических процессах прокариот и эукариот.

Работа 2. Жирорастворимые витамины.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики определения в процессе выполнения работы студенты проводят качественные реакции на выявления жирорастворимых витаминов и витаминоподобных веществ. Для выполнения работы студенты используют методические указания Витамины: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Киреева Н.А., Ямалеева А.А.— Уфа : РИО БашГУ, 2004, которые раздаются на время проведения занятия.

Контрольное задание. Провести качественные реакции. Записать конспект, описать функциональную роль витаминов в метаболических процессах прокариот и эукариот.

Работа 3. Определение ферментативной активности

В процессе выполнения работы студенты осваивают методику определения ферментативной активности почвы, культуральной жидкости и в растительных тканях. Для выполнения работы студенты используют методические указания Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2018, которые раздаются на время проведения занятия.

Контрольное задание. Определить активность каталазы и пероксидазы почвенных микроорганизмов, определить активность дегидрогеназы фасоли и гороха, оксидазы хрена и картофеля.

Работа 4. Характеристика биохимической активности микроорганизмов.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики определения биохимической активности микроорганизмов, которые характеризуют их метаболический потенциал.

Ферментативные свойства бактерий

Предполагаемый возбудитель	САХАРОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА				ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	
	Глюкоза	Лактоза	Маннит	Сахароза	Индол	Сероводород
1.						

Описание к источнику питания

№	Углеводы (не менее 5 шт)	Спирты и кислоты (не менее 3 шт)	Отношение к источнику азота	Отношение к микроэлементам	Отношение к факторам роста

1					
---	--	--	--	--	--

Контрольное задание. Освоить методики, необходимые для характеристики метаболизма бактерий. Записать конспект, заполнить таблицы. На основе полученных данных дать характеристику метаболизма исследуемого микроорганизма.

Критерии оценки (в баллах):

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 5 баллов. Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводить индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал уверенное владение методикой и теоретической частью. Ответил на все вопросы.
- 3-4 балла выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 1-2 балла выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, не продемонстрировал владение методикой. Не ответил на вопросы. Допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.
- 0 баллов выставляется студенту, если Не выполнил лабораторную работу.

Критерии оценки для студентов ОЗО и ЗО:

Задания оформляются в рабочей тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводить индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- «зачтено» выставляется студенту, если он выполнил практическую работу, продемонстрировал владение методикой. Ответил на все вопросы, даже если допускал незначительные ошибки и неточности.
- «не зачтено» балл выставляется студенту, если выполнил лабораторную работу, но не продемонстрировал владение методикой. Не ответил на вопросы или допустил грубые ошибки.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Алешина Е.С., Сизенцов А.Н. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. - 144 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477>)
2. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм [Электронный ресурс]. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - 693 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477>)

Дополнительная литература:

3. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.: Академия. 2005. - 608 с. (место хранения – аб 3- 8 экз., чз 4 – 1 экз.)
4. Куранова Н.Г. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М: Прометей, 2017. - Ч. 2. Метаболизм прокариот. - 100 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200>)

5. Киреева Н.А. Основы микробиологии и вирусологии. - Уфа: РИО БашГУ. 2005.ч.1. – 234 с., ч.2. – 98 с. (место хранения: аб 3 - 90 экз., чз 4 – 4 экз.)
6. Брещенко, Е. Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян ; Под ред.: Быков И. М.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 136 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/279812> .

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. www.elib.bashedu.ru/ - электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ»
2. www.biblioclub.ru/ - электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
3. www.e.lanbook.com/ - электронная библиотечная система издательства «Лань»
4. www.bashlib.ru/catalogi/ - электронный каталог Библиотеки БашГУ
5. www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu - электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС)
6. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
7. www.edu.ru – рубрика Микробиология в каталоге образовательных Интернет-ресурсов
8. www.strf.ru – портал "Наука и технологии России"
9. <http://elementy.ru/genbio/microbiology> - элементы сайта новостей фундаментальной науки
10. <http://meduniver.com/Medical/Microbiology> - сайт с учебной информацией по общей и медицинской микробиологии
11. <http://www.genetika.ru/vkpm> – сайт Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов
12. <http://www.vkm.ru/> - сайт Всероссийской коллекции микроорганизмов
13. <http://tusearch.blogspot.com> - поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 232 (учебный корпус биофака), аудитория	Аудитория № 232 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183. Аудитория № 332	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

<p>№ 332 (учебный корпус биофака), аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 3186 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 324 (учебный корпус биофака), аудитория № 326 (учебный корпус биофака), аудитория № 327 (учебный корпус биофака), аудитория № 328 (учебный корпус биофака), аудитория № 319, лаборатория ИТ (учебный корпус биофака).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 324 Учебная мебель, доска, экран на штативе DIQUIS, проектор Sony VPL-EX 100, ноутбук Aser Extensa 7630G-732G25Mi.</p> <p>Аудитория № 327 Учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный</p> <p>Аудитория № 3186 Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, шкаф вытяжной, ноутбук Acer Aspire A-315-33-C9RA, проектор Epson EB-X400, экран на штативе Dexр.</p> <p>Аудитория № 326 Учебная мебель, лабораторный инвентарь, доска, весы VIC-210d2, микроскоп Биолам Р-11 Микмед-1-4 шт., рН-метр АНИОН-4102 2-х канальный, счетчик колоний микроорганизмов Colone Star, термостат воздушный ТС-80, термостат ТВ-80-1 ПЗ, шейкер-инкубатор термостатируемый ES 20/60 с платформой PP-400, шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф ламинарный, тринокулярный цифровой микроскоп Saike Digital, окуляр-микрометр МОВ-1-16х, объект-микрометр (проходящего света ОМП), дозатор ВЮНИТ mLine 100-1000 мкл, дозатор Лайт 1-10 мкл, дозатор ДПОПц-1-100-1000 мкл, сухожаровой шкаф КС-65, холодильник «СТИНОЛ 103-Е» двухкамерный, холодильник ШХ-0.8, электроплитка.</p> <p>Аудитория № 328 Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC-300d3, дозатор переменного объема ЛАЙТ – 4 шт., колориметр КФК УХЛ 4.2, концентратор центробежный Centri Vap Solvent System Labconco, ламинарный бокс БАВ-Ламинар-С-1,5(1 класса), ферментер, холодильник бытовой Бирюса-131К, шкаф вытяжной – 2 шт.</p> <p>Аудитория № 428 Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma 200*200. моноблоки стационарные – 2 шт.</p> <p>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p>Читальный зал №1 Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный</p>	<p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</p>
--	--	--

	доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Биохимия метаболических процессов на 6 семестр
(наименование дисциплины)
Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	43,2
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма контроля:
Экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
			ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Биохимия метаболических процессов прокариот								
1	<p>Анаболизм прокариот. Конструктивный метаболизм у микроорганизмом. Источники углерода и азота для микроорганизмов. Типы существования микроорганизмов. Цикл Кальвина-Баасама, Арнона. Использование C1 и C2 соединений микроорганизмами. Бактериальный фото- и хемосинтез. Два способа ассимиляции световой энергии. Два типа светового питания. Механизм фотосинтеза. Кислородная и анакисогенная фототрофия. Фотосинтетические пигменты. Строение фотосинтетического аппарата эубактерий. Хемолитотрофия. Нитрифицирующие бактерии, сульфификсаторы, водородные бактерии, железобактерии, карбоксидобактерии. Вторичный метаболизм микроорганизмов. Синтез антибиотиков и токсинов. Синтез</p>	2		6	6	1,3,4,5	Подготовка к контрольной работе, выполнению лабораторной работы,	Контрольная работа, проверка лабораторной тетради

	липидов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, стероидов, полисахаридов							
2	Катаболизм прокариот. Брожение с позиции биоэнергетики. Различия между брожением и дыханием. Механизмы образования пирувата при катаболизме углеводов. Аэробное и анаэробное дыхание. Цикл Кребса. Полное окисление органических веществ (окисление целлюлозы, лигнина, крахмала, пектинов, углеводов, белков, нуклеиновых кислот, мочевины, хитина). Образование уксусной, глюконовой, фумаровой, лимонной, молочной кислот в результате неполного окисления. Нитратное дыхание (денитрификация, нитратредукция). Сульфатное дыхание (десульфатация и сульфатредукция). Метанообразование и метанобразующие бактерии. Карбонатное дыхание и ацетогенные бактерии.	2		8	6	1,3,4,5	Подготовка к контрольной работе, выполнению лабораторной работы	Контрольная работа, проверка лабораторной тетради
3	Регуляция метаболизма у микроорганизмов. Классификация микробных ферментов. Регуляция активности ферментов. Ингибирование конечным продуктом. Ингибирование синтеза конститутивных ферментов. Активация синтеза индуцибельных ферментов. Регуляция катаболизма.	2			6	1,3,4,5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Модуль 2. Биохимия метаболических процессов эукариот								
4	Общие вопросы метаболизма эукариот. Принципы организации дыхательной цепи митохондрий. Механизм сопряжения окисления	2			8	2,6	Подготовка к тестированию, самостоятельная работа, подготовка доклада	Тестирование, самостоятельная работа, доклад

	органических соединений и синтеза АТФ. Реакции свободного окисления органических соединений. Свободнорадикальные окислительные процессы.							
5	<p>Метаболизм белков, пептидов, аминокислот Ферментативное расщепление белков и пептидов. Внутриклеточный протеолиз. Основные пути катаболизма аминокислот. Синтез аминокислот. Биосинтез белков (трансляция). Метаболизм липидов Основные пути катаболизма липидов. Синтез липидов. Метаболизм нуклеиновых кислот Ферментативное расщепление нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция). Обмен углеводов Расщепления олиго- и полисахаридов. Гликолиз и гликогенолиз. Аптомиический (пентозомонофосфатный) путь катаболизма глюкозы. Анаболизм углеводов. Катаболизм пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот.</p>	4		6	8	2,6	Подготовка к тестированию, выполнению лабораторной работы, самостоятельная работа, подготовка доклада	Проверка лабораторной тетради, тестирование, самостоятельная работа, доклад
6	Участие витаминов и гормонов в метаболизме эукариот. Принципы гуморальной регуляции метаболизма. Взаимосвязь процессов регуляции метаболизма углеводов, липидов и белков. Роль витаминов в функционировании организма.	2		8	6	2,6	Подготовка к тестированию, выполнению лабораторной работы, самостоятельная работа, подготовка доклада	Проверка лабораторной тетради, тестирование, самостоятельная работа, доклад
	Всего часов:	14		28	39			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Биохимия метаболических процессов на 8 семестр
(наименование дисциплины)
Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	31,2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	42
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:
Экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Биохимия метаболических процессов прокариот								
1	<p>Анаболизм прокариот. Конструктивный метаболизм у микроорганизмов. Источники углерода и азота для микроорганизмов. Типы существования микроорганизмов. Цикл Кальвина-Баасама, Арнона. Использование C1 и C2 соединений микроорганизмами. Бактериальный фото- и хемосинтез. Два способа ассимиляции световой энергии. Два типа светового питания. Механизм фотосинтеза. Оксигенная и анаксигенная фототрофия. Фотосинтетические пигменты. Строение фотосинтетического аппарата эубактерий. Хемолитотрофия. Нитрифицирующие бактерии, сульфификсаторы, водородные бактерии, железобактерии, карбоксидобактерии. Вторичный метаболизм микроорганизмов. Синтез антибиотиков и токсинов. Синтез</p>	2		4	7	1,2,3,4,5	Подготовка к контрольной работе, выполнению лабораторной работы,	Контрольная работа, проверка лабораторной тетради

	липидов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, стероидов, полисахаридов							
2	Катаболизм прокариот. Брожение с позиции биоэнергетики. Различия между брожением и дыханием. Механизмы образования пирувата при катаболизме углеводов. Аэробное и анаэробное дыхание. Цикл Кребса. Полное окисление органических веществ (окисление целлюлозы, лигнина, крахмала, пектинов, углеводов, белков, нуклеиновых кислот, мочевины, хитина). Образование уксусной, глюконовой, фумаровой, лимонной, молочной кислот в результате неполного окисления. Нитратное дыхание (денитрификация, нитратредукция). Сульфатное дыхание (десульфатация и сульфатредукция). Метанообразование и метанобразующие бактерии. Карбонатное дыхание и ацетогенные бактерии.	2		4	7	1,2,4,5	Подготовка к контрольной работе, выполнению лабораторной работы	Контрольная работа, проверка лабораторной тетради
3	Регуляция метаболизма у микроорганизмов. Классификация микробных ферментов. Регуляция активности ферментов. Ингибирование конечным продуктом. Ингибирование синтеза конститутивных ферментов. Активация синтеза индуцибельных ферментов. Регуляция катаболизма.	2			7	1,2,4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Модуль 2. Биохимия метаболических процессов эукариот								
4	Общие вопросы метаболизма эукариот. Принципы организации дыхательной цепи митохондрий. Механизм сопряжения окисления	2			7	1,2, 3, 4,5	Подготовка к тестированию, самостоятельная работа, подготовка доклада	Тестирование, самостоятельная работа, доклад

	органических соединений и синтеза АТФ. Реакции свободного окисления органических соединений. Свободнорадикальные окислительные процессы.							
5	<p>Метаболизм белков, пептидов, аминокислот Ферментативное расщепление белков и пептидов. Внутриклеточный протеолиз. Основные пути катаболизма аминокислот. Синтез аминокислот. Биосинтез белков (трансляция). Метаболизм липидов Основные пути катаболизма липидов. Синтез липидов. Метаболизм нуклеиновых кислот Ферментативное расщепление нуклеиновых кислот. Биосинтез нуклеиновых кислот (репликация и транскрипция). Обмен углеводов Расщепления олиго- и полисахаридов. Гликолиз и гликогенолиз. Аптомиический (пентозомонофосфатный) путь катаболизма глюкозы. Анаболизм углеводов. Катаболизм пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот.</p>	2		4	7	1,2, 3, 4, 5	Подготовка к тестированию, выполнению лабораторной работы, самостоятельная работа, подготовка доклада	Проверка лабораторной тетради, тестирование, самостоятельная работа, доклад
6	<p>Участие витаминов и гормонов в метаболизме эукариот. Принципы гуморальной регуляции метаболизма. Взаимосвязь процессов регуляции метаболизма углеводов, липидов и белков. Роль витаминов в функционировании организма.</p>	2		6	7		Подготовка к тестированию, выполнению лабораторной работы, самостоятельная работа, подготовка доклада	Проверка лабораторной тетради, тестирование, самостоятельная работа, доклад
	Всего часов:	12		18	42			

Рейтинг-план дисциплины
Биохимия метаболических процессов
 направление _____ 06.03.01 биология
 курс _____ 3 _____, семестр _____ 6 _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Биоразнообразие микроорганизмов и основные подходы их систематики				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	5	2	0	10
2. Тесты	10	2	0	10
3. Самостоятельная работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	0	0	15
Модуль 2. Прикладная систематика бактерий				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради)	5	2	0	10
2. Тесты	10	2	0	10
3. Доклад	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Тестирование	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Участие в работе конференций, публикации, соответствующие профилю предмета	-	-	-	5
2. Дополнительное тестирование	-	-	-	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
Зачет			60	110
Итоговый контроль				
1. Экзамен	10	3	0	30