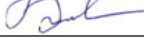


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 10 от 11 февраля 2022 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Динамическая биохимия

часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биотехнология
Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) К.б.н., доцент	 /И.А. Шпирная
---	---

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель: к.б.н.,доцент кафедры биохимии и биотехнологии И.А. Шпирная

Рабочая программа дисциплины утверждена 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 установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Знает законы математических, физических, химических и биологических наук;	Знать метаболические процессы живых организмов
		ОПК-1.2 Умеет анализировать и использовать биологические объекты и процессы; ОПК-	Уметь определять состав метаболитов в биологических образцах
		1.3 Владеет: - навыками применения биологических объектов в биотехнологических целях.	Владеть навыками определения биологической активности метаболитов и макромолекул
	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает: - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования	Знать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала
		ОПК-7.2 Умеет: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы	Уметь анализировать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала
		ОПК-7.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов	Владеть методами исследования биохимических процессов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Динамическая биохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Целью освоения дисциплины «Динамическая биохимия» является получение студентами основ фундаментальных знаний о химических процессах, протекающих в живых клетках, а также о строении и превращениях биологических молекул - субстратов этих физико-химических процессов; совокупности знаний об основных закономерностях, связывающих протекание химических процессов с наблюдаемыми биологическими явлениями.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1 Знает законы математических, физических, химических и биологических наук;	Знать метаболические процессы живых организмов	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
ОПК-1.2 Умеет анализировать и использовать биологические объекты и процессы;	Уметь определять состав метаболитов в биологических образцах	в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной	основную литературу, рекомендованную в программе.	предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
1.3 Владеет: - навыками применения биологических объектов в биотехнологии	Владеть навыками определения активности метаболитов и макромолекул				

ческих целях.			программой.		
---------------	--	--	-------------	--	--

Код и формулировка компетенции ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-7.1 Знает: - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования	Знать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.	обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
ОПК-7.2 Умеет: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярнобиологические методы	Уметь анализировать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала				
ОПК-7.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и	Владеть методами исследования биохимических процессов				

значимость полученных результатов					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1 Знает законы математических, физических, химических и биологических наук;	Знать метаболические процессы живых организмов	тестирование, контрольная работа
ОПК-1.2 Умеет анализировать и использовать биологические объекты и процессы; ОПК-	Уметь определять состав метаболитов в биологических образцах	тестирование, контрольная работа
1.3 Владеет: - навыками применения биологических объектов в биотехнологических целях.	Владеть навыками определения биологической активности метаболитов и макромолекул	тестирование, контрольная работа
ОПК-7.1 Знает: - методы лабораторных исследований и использования лабораторного оборудования	Знать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала	тестирование, контрольная работа
ОПК-7.2 Умеет: - проводить статистическую обработку экспериментальных данных, применять математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические, молекулярно-биологические методы	Уметь анализировать биохимические процессы происходящие при переработке биологического материала	тестирование, контрольная работа
ОПК-7.3 Владеет: - навыками использования современного оборудования в лабораторных условиях, способностью адекватно оценить достоверность и	Владеть методами исследования биохимических процессов	тестирование, контрольная работа

значимость полученных результатов		
-----------------------------------	--	--

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* 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; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично»).

Рейтинг – план дисциплины

Динамическая биохимия

направление/специальность 19.03.01 Биотехнология

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Тестирование	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	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 (семинарских, лабораторных занятий)	-	-	0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	10	3	0	30

Программа дисциплины «Динамическая биохимия»

Биоэнергетика

Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике. Нуклеозидфосфаты, креатинфосфат, фосфоенолпируват, карбомиоилфосфат. Биологическая роль АТФ. Свободная энергия гидролиза АТФ и других органических фосфатов. Биологическое окисление. Классификация процессов биологического окисления, локализация их в клетке. Ферменты, участвующие в биологическом окислении: оксидазы, аэробные и анаэробные дегидрогеназы, гидроксипероксидазы (пероксидазы, каталаза), диоксигеназы, монооксигеназы (оксидазы со смешанной функцией, гидроксилазы). Свободное окисление и его биологическая роль. Участие цитохрома Р-450 в микросомальном окислении эндогенных органических соединений и ксенобиотиков. Окисление, сопряжённое с фосфорилированием АДР. Субстратное фосфорилирование на примере реакций, катализируемых глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназой и енолазой. Понятие энергетического заряда клетки. Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь). Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим Q, цитохромы в, с1, с, аа3. Топография дыхательных переносчиков в редокс-цепи. Окислительно-восстановительные потенциалы дыхательных переносчиков. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемых субстратов к молекулярному кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Коэффициент окислительного фосфорилирования P/O, P/2e. Локализация пунктов сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи на основании редокс-потенциалов, действия специфических ингибиторов (ротенон, амитал, антимицин А, цианид, CO, NaN₃); выделение белково-липидных комплексов. Организация компонентов дыхательной цепи в виде 4-х комплексов: NADH-дегидрогеназы (комплекс I), сукцинатдегидрогеназы (комплекс II),

цитохромов вс1 (ком-плекс III), цитохромоксидазы (комплекс IV). Роль коэнзима Q и цитохромасв интеграции комплексов. Коллекторная функция NAD⁺ и коэнзима Q в дыхательной цепи. Полные и редуцированные дыхательные цепи. Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Хемосмотическая теория Митчелла. Электрохимический протонный градиент как форма запасаения энергии. Строение АТР-синтазного комплекса. Механизм образования АТР. Обратимость реакции, катализируемой АТР-синтазой. Разобщение транспорта электронов и синтеза АТР, действие 2,4-динитрофенола. Окисление цитоплазматического NADH в дыхательной цепи. Глицеролфосфатный и малат-аспартатный челночные механизмы.

Обмен углеводов

Катаболизм углеводов. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте. Амилолитические ферменты: характеристика. Всасывание моносахаридов в тонком кишечнике и их дальнейший транспорт. Анаэробное расщепление глюкозы. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции гликолиза, их термодинамические характеристики. Окисление Д-глицеральдегид-3-фосфата, сопряжённое с фосфорилированием карбо-кислой группы: механизм сопряжения. Образование фосфоенолпирувата. Ресинтез АТР в реакциях, катализируемых фосфоглицераткиназой и пируваткиназой. Энергетический баланс анаэробного гликолиза. Регуляция гликолиза на уровне гексокиназы, фосфофруктокиназыпируваткиназы. Регенерация NAD⁺, роль лактатдегидрогеназы в этом процессе. Образование 2,3- дифосфоглицерата в шунте Рапопорта-Люберинга. Расщепление гликогена (гликогенолиз). Строение, механизм действия и регуляция гликогенфосфори-лазы. Энергетический баланс превращения остатка глюкозы в гликогене до лактата. Биосинтез гликогена, роль УДФ-глюкозы. Характеристика глико-генсинтазы. Реципрокная регуляция расщепления и синтеза гликогена, роль гормонов в этих процессах. Спиртовое брожение. Эндогенный и экзогенный этанол. Роль печени в метаболизме этанола. Глюконеогенез. Внутриклеточная локализация процесса. Реакции, участвующие в преодолении необратимых стадий: образование фосфоенолпирувата, фруктозо-6-фосфата, глюкозы. Глюконеогенез в печени, скелетных мышцах и мозговой ткани: особенности. Регуляция глюконеогенеза. Цикл Кори (глюкозолактатный цикл). Катабо-лизм лактозы и галактозы. Два пути окисления фруктозы в печени. Нарушения углеводного обмена. Аэробный метаболизм пирувата. Митохондрии: структура и энергетические функции. Окислительное декарбоксилированиепирувата. Строение мультиферментногопируватдегидрогеназого комплекса. Суммарное уравнение и энергетический баланс окислительногодекарбоксилированияпирувата. Регуляция активности пируватдегидрогеназого комплекса: ковалентная модификация, аллостерический механизм. Цикл лимонной кислоты. Отдельные реакции цикла, их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение окисления ацетилСоА в цикле Кребса. Необходимость анаплеротических путей, пополняющих запас компонентов, участвующих в цикле. Зависимое от АТР и биотина карбоксилированиепирувата – анаплеротический путь синтеза оксалоацетата. Роль цикла лимонной кислоты в катаболизме углеводов. Амфиболическое значение цикла Кребса. Регуляция цикла Кребса на уровне цитратсинтазы, изоцитратдегидрогеназы и α- кетоглутаратдегидрогеназого комплекса. Пентозофосфатный путь (гексозо-монофосфатный шунт) – альтернативный путь окисления глюкозо-6- фосфата. Внутриклеточная локализация процесса. Отдельные реакции: их термодинамические характеристики. Суммарное уравнение пентозофосфатного пути. Циклический характер этого процесса, участки перекреста с гликолизом. Регуляция пентозофосфатного пути на уровне глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Биохимическая роль пентозофосфатного пути окисления глюкозы.

Обмен липидов

Катаболизм липидов. Ступенчатое расщепление липидов пищи в желу- дочно-кишечном тракте. Липолитические ферменты: липаза, фосфолипазы, сфиногмиелиназы. Эмульгирование жиров, роль желчных кислот. Всасывание продуктов расщепления липидов в тонком кишечнике. Тканевой липолиз. Участие в этом процессе триглицерид-, диглицерид- и моноглицеридлипаз. Липопротеинлипаза плазмы крови. Роль сывороточного

альбумина в транспорте кровью жирных кислот. Активирование жирных кислот, роль в этом процессе ацилCoA-синтетазы. Транспорт ацилCoA-производных жирных кислот из цитозоля в митохондрии, участие карнитина. Механизм β -окисления насыщенных жирных кислот с четным числом углеродных атомов. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода. Метаболизм пропионовой кислоты. Окисление моноеновых и полиеновых жирных кислот. Суммарное уравнение β -окисления жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Строение комплекса синтазы жирных кислот. Роль ацилпереносящего (ACP) белка и его 4-фосфопантотеновой «ручки» в функционировании мультиферментного комплекса. Источники НАДPH для биосинтеза жирных кислот. Образование малонилCoA. Механизм наращивания углеродной цепи жирной кислоты. Циклический характер биосинтеза жирных кислот. Четыре этапа цикла: восстановление, конденсация, дегидратация, насыщение. Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты. Энергетические затраты на синтез жирных кислот. Роль митохондрий и ЭПР в удлинении углеродного скелета пальмитиновой кислоты и образование моноеновых жирных кислот – пальмитоолеиновой и олеиновой. Десатуразы. Регуляция процессов окисления и биосинтеза жирных кислот. Образование и превращение кетонных тел: ацетоацетата, β -гидроксибутирата, ацетона. Биосинтез глицерофосфолипидов. Роль СТР в этом процессе. Биосинтез сфингофосфолипидов и гликолипидов. Биосинтез холестерина. Внутриклеточная локализация процесса. Образование изопентенилдифосфата – активной изопреноидной единицы, участвующей в синтезе холестерина и других биологически активных соединений (каротиноидов, витаминов E, K и A). Три стадии в биосинтезе холестерина: образование мевалоновой кислоты, образование сквалена, многоступенчатое превращение ланостерина в холестерин. ОксиметилглутарилCoA-редуктаза – аллостерический фермент, регулирующий скорость синтеза холестерина. Два пути биосинтеза триацилглицеролов: фосфатидный (α -глицерофосфатный) и β -моноацилглицерольный. Транспорт синтезированных триацилглицеролов из кишечника в кровь. Образование хиломикронов. Биосинтез желчных кислот.

Обмен белков

Общая суточная потребность в белках взрослого человека. Полноценные и неполноценные белки. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте. Протеолитические ферменты. Активация пепсиногена, трипсиногена, химитрипсиногена, прокарибоксипептидаз, проэластазы. Трипсин – ключевой фермент активации всех проферментов, синтезируемых поджелудочной железой. Всасывание продуктов гидролиза белков. Транспорт аминокислот через мембрану кишечного эпителия (симпорт с катионами натрия) и других клеток (γ -глутамильный цикл). Расщепление тканевых белков. Внутриклеточные протеазы. Биологическое значение тканевого протеолиза. Катаболизм аминокислот. Переаминирование. Роль витамина B6 в этом процессе. Дезаминирование аминокислот и его типы. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты. Характеристика L-глутаматдегидрогеназы. Окислительное дезаминирование при участии оксидаз D- и L-аминокислот. Декарбоксирование аминокислот, образование некоторых биогенных аминов. Метаболизм аммиака. Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины (орнитинный цикл Кребса). Суммарное уравнение синтеза мочевины. Катаболизм углеродного скелета аминокислот. Глико- и кетогенные аминокислоты. Аминокислоты, превращающиеся в ацетилCoA через пируват: аланин, цистеин, триптофан, серин, треонин, глицин. Аминокислоты, превращающиеся в ацетилCoA через ацетоацетилCoA: фенилаланин, тирозин, лизин, триптофан, лейцин. Аминокислоты, превращающиеся в α -кетоглутарат: аргинин, гистидин, глутаминовая кислота, глутамин, пролин. Аминокислоты, превращающиеся в оксалоацетат: аспарагиновая кислота, аспарагин. Аминокислоты, превращающиеся в фумарат: фенилаланин, тирозин. Образование активного сульфата при катаболизме цистина и цистеина. Метионин как метилирующий агент. Образование S-аденозилметионина и реакции, идущие с его участием. Роль тетрагидрофолиевой кислоты в метаболизме аминокислот. Наследственные дефекты метаболизма аминокислот. Превращение аминокислот в специализированные продукты. Синтез серотонина и мелатонина. Биосинтез меланинов. Биосинтез тиреоидных гормонов. Биосинтез

катехоламинов. Биосинтез полиаминов. Синтез креатина и креатинина. Синтез гема. Образование конъюгатов глицина и таурина с желчными кислотами.

Обмен нуклеиновых кислот

Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика нуклеаз (эндонуклеазы, экзонуклеазы, дезоксирибонуклеазы, рибонуклеазы, рестриктазы). Обмен нуклеозидфосфатов. Расщепление пуриновых оснований. Мочевая кислота – основной продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов у человека. Расщепление пиримидиновых оснований. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Источники азота и углерода в пуриновом цикле. Последовательность реакций в синтезе пуриновых нуклеотидов. Образование фосфорибозилпиро-фосфата. Инозинмонофосфат (ИМФ) – предшественник АМФ и ГМФ. Превращение АМФ и ГМФ под действием специфических киназ в нуклеозидди- и трифосфаты. Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов по принципу обратной связи. Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Источники азота и углерода в пиримидиновом цикле. Уридинмонофосфат (УМФ) – предшественник других пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Участие в этом процессе тиоредоксина и тиоредоксинредуктазы. Превращение dUMP в dTMP, роль тимидилатсинтетазы и дигидрофолатредуктазы.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

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.

Примерный перечень вопросов для экзамена:

1. Ферменты их роль в явлениях жизнедеятельности. Сходство и отличие в действии катализаторов (ферментов) и катализаторов иной природы.
2. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Коферменты. Типы связей между коферментами и апоферментами. Коферменты переносчики водорода и электронов (ФМН, ФАД, НАД, НАДФ), переносчики групп (АТФ, НДФ - сахара и др.).
3. Энергетика обмена веществ. Уровень свободной энергии в органическом соединении. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Роль АТФ в энергетическом обмене.
4. Нуклеиновые кислоты, их химический состав. История открытия и изучения.
5. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот.
6. Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов.
7. Механизм биосинтеза ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.
8. Биосинтез РНК (транскрипция). Локализация процесса в клетке; строение, свойства и механизм действия РНК-полимеразы.
9. Обмен белков и нуклеиновых кислот в клетке. Значение белкового обмена.
10. Пути и механизмы природного синтеза белков. Матричная теорема и схема синтеза белков.
11. Роль рибосом в биосинтезе белка. Строение и свойства рибосом, характеристика РНК и белков, входящих в состав субчастиц. Этапы трансляции.
12. Механизм первичного биосинтеза углеводов и его энергетическое обеспечение.
13. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов.
14. Обмен пировониградной кислоты. Гликолиз и гликогенолиз.
15. Общая характеристика углеводов и их классификация.
16. Общая характеристика класса липидов, их классификация. Локализация липидов в клетке

и их биологическое значение.

17. Функции липидов.
18. Обмен триглицеридов. Гидролиз их при участии липазы и алиэстеразы.
19. Стериды, их состав и строение, структура и образование. Обмен при участии ферментов.
20. Фосфолипиды, их структура, биологическая роль. Механизм биосинтеза и пути распада в организме
21. Гликолипиды, их состав и строение, биологическая роль, обмен гликолипидов.
22. Биологическое окисление, классификация процессов.
23. Сопряжение биологического окисления с фосфорилированием в процессах гликолиза и в митохондриальном аппарате.
24. Локализация окислительного фосфорилирования в клетке. Механизм сопряжения окисления с фосфорилированием.
25. Пептидные гормоны, структура и функции, механизм действия.
26. Прочие гормоны, их структура и механизм действия.
27. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ.

Образец экзаменационного билета:

Утверждено

На заседании кафедры

биохимии и биотехнологии

Зав. кафедрой _____

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Дисциплина Динамическая биохимия

Экзаменационный билет № 1

1. Биологическое окисление, классификация процессов.
2. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов и олигосахаридов
3. Запишите реакции образования заменимых аминокислот

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Тестирование

Тестирование является одной из форм текущего контроля и позволяет преподавателю проверить сформированный уровень знаний по дисциплине. Тесты могут включать в себя вопросы с множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 10 вопросов, каждый из которых оценивается в 1 балл. В случае частичного или неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0. Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы.

Критерии оценивания

10 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 8-10 вопросов теста.

6-8 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста.

3-5 баллов ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 вопросов теста.

0-2 балла ставится, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 4 или менее вопросов теста.

Примеры тестовых заданий по теме: «Обмен белков»

1. Аминокислотой, которая в водном растворе в большей степени проявляет основные свойства, является ...

1. Аргинин
2. Тирозин.
3. Аспарагин
4. Валин

2. Для обнаружения аминокислот в отдельных порциях растворов после проведения гидролиза белка и их хроматографического разделения используется ...

1. Реакция с нингидрином
2. Биуретовая реакция
3. ксантопротеиновая реакция
4. реакция с реактивом Селиванова

3. Белки, состоящие более чем из одной полипептидной цепи, называются:

1. Полифункциональными.
2. Олигомерными.
3. Полимерными.
4. Синтетическими.

4. Последовательность аминокислотных остатков в полипептидных цепях определяет структуру белка:

1. Третичную.
2. Вторичную.
3. Первичную.

4. Четвертичную.

5. Кроме глицина все аминокислоты входящие в состав белков являются:

1. Левовращающими изомерами
2. Имеют D-конфигурацию
3. Оптически неактивны
4. Имеют L-конфигурацию
5. Являются L- или D-аминокислотами

6. К аминокислотам с гидрофобными радикалами относятся:

1. лейцин
2. валин
3. аспарагиновая кислота
4. лизин
5. аргинин

7. Какие цветные реакции можно использовать для обнаружения белков:

1. биуретовую
2. ксантопротеиновую
3. Миллона
4. Ламберта-Бера

8. Чем определяется пищевая ценность белков?

1. аминокислотным составом
2. наличием заряда белковых молекул
3. возможностью расщепления в ЖКТ
4. порядком чередования аминокислот в молекуле белка
5. молекулярной массой белка

9. Объясните причины появления окраски при положительной нингидриновой реакции.

10. Перечислите незаменимые АК.

11. Напишите образование трипептидов из аланина, фенилаланина и глицина.

Примеры тестовых заданий по теме: «Обмен нуклеиновых кислот»

1. Какие химические соединения образуются при полном гидролизе нуклеиновых кислот:

1. Пуриновые основания
2. Аденозинтрифосфорная кислота
3. Пентозы
4. Фосфорная кислота

2. Какими связями соединяются между собой моонуклеотиды, создавая линейные полимеры:

1. Ионными
2. 3'5'-фосфодиэфирными;
3. Пирофосфатными
4. Водородными
5. Координационными

3. Какие физические изменения возникают при денатурации ДНК:

1. Изменение спектра поглощения
2. Гипохромный эффект
3. Гиперхромный эффект
4. Увеличение плавучей плотности
5. Увеличение отрицательного угла вращения плоскости поляризации

4. Какой из указанных углеводов входит в состав РНК:

1. альфа-D-рибофураноза
2. Рамноза
3. альфа-D-фруктофураноза
4. альфа-D-2-дезоксирибофураноза
5. альфа-D-галактопираноза

5. Какие из перечисленных соединений являются нуклеозидами:

1. Аденозин
2. 2-дезокситимидин
3. Аденинрибонуклеозидмонофосфат
4. ЦАМФ
5. Цитидин

6. Какие соединения являются дезоксирибонуклеозиддифосфатами:

1. ДГДФ
2. ДАТФ
3. АДФ
4. ДЦТФ

7. Какие аминокислоты принимают участие в биосинтезе пуриновых оснований:

1. Аланин
2. Глицин
3. Аспарагин
4. Лизин
5. Глутамин

8. Какие компоненты необходимы для осуществления начальной стадии белкового синтеза - активации аминокислот:

1. 20 аминокислот, ферменты аминоацил-тРНК-синтетазы, тРНК, АТФ, Mg^{2+}
2. 20 аминокислот, тРНК, ГТФ, Ca^{2+}
3. 20 аминокислот, ферменты аминоацил-тРНК-синтетазы, Mg^{2+}
4. 20 аминокислот, 20 аминоациладенилатов, Mg^{2+}

5. 20 аминокислот, аминоксил-тРНК-синтетезы, АТФ

9. Назовите источники 2 и 8 атомов азота в составе инозиновой кислоты

1. N10-формил-ТГФК
2. N5-N10-метенил-ТГФК
3. аспарагиновая кислота
4. глутаминовая кислота

10. Какой из гистоновых белков не участвует в образовании нуклеосомы

1. H1
2. H2a
3. H2b
4. H3
5. H4

11. Что происходит на стадии посттрансляционной модификации при биосинтезе белка

1. диссоциирует рибосомальный комплекс на большую и малую субъединицы
2. активируется РНК-полимераза для синтеза новой полипептидной молекулы
3. происходят процессы формирования нативной структуры белковой молекулы

12. Как определить в гидролизате НК присутствие фосфатов?

13. Запишите структурную формулу пуринового основания

Примеры тестовых заданий по теме: «Обмен углеводов»

1. Из перечисленных утверждений выберите правильное:

1. Составной компонент целлюлозы - альфа-глюкоза
2. При кислотном гидролизе крахмала образуется мальтоза
3. При действии на мальтозу мальтазы образуется альфа-глюкоза
4. Продуктами гидролиза крахмала и гликогена является галактоза

2. Какие из нижеперечисленных соединений относятся к гомополисахаридам:

1. Крахмал, гликоген
2. Хондроитинсульфат, гиалуроновая кислота
3. Целлюлоза, амилопектин
4. Кератансульфат, гепарин

3. Благодаря какому ферменту глюкоза задерживается в клетке:

1. Гексокиназе
2. Альдолазе фруктозо-1,6-бисфосфата
3. Фосфатазе глюкозо-6-фосфата

4. Мутаротация – это...

1. Изменение удельного вращения при растворении моноз в воде

2. Образование различных циклических форм моноз

3. Расщепление олигосахаридов на монозы

4. Образование различных таутомеров

5. Какой компонент молока нарушает пищеварение у лиц, не переносящих молоко:

1. Сахароза
2. Лактоза
3. Мальтоза
4. Трегалоза

6. Какие функции выполняет целлюлоза в организме человека:

1. Энергетическую
2. Стимуляция перистальтики кишечника
3. Пластическую
4. Контроль мочевинообразования

7. Что является конечным продуктом переваривания крахмала в ЖКТ:

1. бета-D-глюкоза
2. альфа-глюкоза
3. мальтоза
4. трегалоза

8. К какому эффекту приводит фосфорилирование глюкозы гексо- или глюкокиназой:

1. увеличению способности проходить через мембраны и, таким образом, к лучшему поступлению глюкозы в различные клетки
2. снижению метаболической активности глюкозы и облегчению ее депонирования
3. снижению способности глюкозы проникать через цитоплазматические мембраны и, таким образом, задержке глюкозы внутри клетки

9. Где в клетке локализуются ферменты цикла трикарбоновых кислот:

1. в цитозоле
2. в межмембранном пространстве митохондрий
3. в матриксе митохондрий
4. в эндоплазматическом ретикулуме

10. Что обеспечивает значительная разветвленность молекулы гликогена:

1. возможность быстрой мобилизации глюкозы и решение осмотической проблемы
2. уменьшение энергетических затрат при ее синтезе
3. увеличение энергетического выхода при мобилизации глюкозы

11. Какую информацию дает положительная реакция Селиванова.

12. Запишите фрагмент молекулы целлюлозы.

Примеры тестовых заданий по теме: «Обмен липидов»

1. Нейтральные жиры – это...

1. сложные эфиры этиленгликоля и жирных кислот
2. сложные эфиры глицерина и жирных кислот
3. сложные эфиры моноатомных спиртов и жирных кислот
4. сложные эфиры любых спиртов и жирных кислот

2. Фосфолипиды подразделяются на...

1. глицерофосфолипиды и сфингофосфолипиды
2. этиленгликольфосфолипиды и ацетилхолинфосфолипиды
3. этаноламинфосфолипиды и диацилфосфолипиды
4. инозитфосфолипиды и сфингофосфолипиды

3. Для оптимального расщепления липидов необходимы...

1. коагулянты – соли жирных кислот
2. эмульгаторы – жёлчные кислоты
3. эмульгаторы - производные глицерина
4. стабилизаторы - производные нуклеотида

4. При β -окислении жирных кислот получается...

1. ацил-КоА и ацетил-КоА
2. ацил-КоА
3. низкомолекулярные кислоты
4. смесь монокарбоновых и дикарбоновых кислот

5. В одном цикле биосинтеза жирных кислот получают...

1. ацетил-КоА и малонил-КоА
2. бутирил-КоА
3. малонил-КоА
4. бутирил-КоА и ацетил-КоА

6. Сколько ккал энергии выделяется при расщеплении 1 г. жира?

1. 3,4 ккал
2. 4,1 ккал
3. 9,3 ккал
4. 17,6 ккал

7. Выберите правильную формулу пальмитиновой кислоты

2. $C_{15}H_{35}COOH$
3. $C_{16}H_{35}COOH$
4. $C_{15}H_{34}COOH$
5. $C_{17}H_{33}COOH$
6. $C_{15}H_{31}COOH$

8. Каким образом происходит перенос ацетил –КоА из митохондрий в цитоплазму в ходе синтеза жирных кислот

1. При участии цитрата
2. При участии карнитина
3. При участии глицерофосфатного механизма
4. Путем активного транспорта с затратой АТФ
5. В виде малонил-КоА

9. Транспортная форма холестерина из печени в периферические клетки

1. ЛПНП
2. хиломикроны
3. ЛПОНП
4. ЛПВП
5. альбумины

10. Какое азотистое соединение принимает участие в карбоксилировании ацетил-КоА в ходе синтеза жирных кислот

1. биотин
2. карнитин
3. серин
4. креатин
5. карнозин
6. метионин
7. холин

11. Первая реакция на пути метаболических превращений глицерина

1. фосфорилирование
2. восстановление
3. окисление
4. ацилирование
5. метилирование

Контрольная работа

Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, состоящее из трех вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить. Контрольная работа выполняется письменно на практическом занятии под контролем преподавателя.

Критерии оценивания

За ответы на вопросы студент может получить максимально 15 баллов за 3 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 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.

Примеры вопросов для контрольной работы:

1. Какие соединения называются узловыми метаболитами? Приведите примеры. От чего
2. зависит вовлечение этих метаболитов в тот или иной обменный процесс и как осуще-
3. ствляется эта регуляция?

4. На уровне каких соединений взаимосвязаны между собой углеводный и липидный обмены? Ответ поясните конкретными примерами.
5. Укажите соединения, связывающие между собой углеводный и белковый обмены.
6. Почему превращение липидов и белков в углеводы в организме человека носит ограниченный характер? Ответ аргументированно поясните.
7. Приведите примеры соединений на уровне которых связаны белковый и липидный обмены.
8. Что понимают под азотистым балансом? Как он изменяется в возрастной динамике? От чего зависит биологическая полноценность белков? Назовите незаменимые аминокислоты.
9. Где происходит гниение белков и обезвреживание продуктов их распада?
10. Перечислите основные пути использования аминокислот в организме человека.
11. В каком случае аминокислоты могут использоваться в качестве энергетического материала?
12. Назовите промежуточные продукты при расщеплении глюкогенных и кетогенных аминокислот?
13. Какие виды дезаминирования аминокислот происходят в организме человека и в чем состоят их различия?
14. Какова биологическая роль трансаминирования. В чем заключается диагностическое значение определения активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы?
15. В чем состоит значение для организма человека биогенных аминов - гистамина и серотонина. Какова роль γ -аминомасляной кислоты (ГАМК)?
16. Чем объясняется токсичность аммиака? Перечислите основные пути его обезвреживания.
17. Приведите схему реакций орнитинового цикла. Каково происхождение атомов углерода и азота в молекуле мочевины?
18. Что означают термины «транскрипция», «рекогниция», «трансляция»?
19. Охарактеризуйте процессы, протекающие в ходе инициации, элонгации и терминации при биосинтезе белка.
20. Назовите основные этапы в процессе превращения гемоглобина в организме животных.
21. Где происходит конъюгация билирубина и в чем заключается ее значение?
22. По каким биохимическим показателям крови, мочи и кала можно различить между собой гемолитическую, механическую и печеночную желтухи?
23. Приведите схему распада АМФ, ГМФ, ЦМФ и УМФ в организме человека? Каковы конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований?
24. Каковы пути использования глицина, α -аланина и серина в организме человека?
25. Укажите пути использования цистеина и метионина в организме человека.
26. Приведите возможные пути использования фенилаланина и тирозина в организме животных.
27. Назовите пути использования в организме человека триптофана, гистидина и пролина.
28. Каковы пути использования в организме человека аспарагиновой и глутаминовой кислот?
29. Назовите ферменты, участвующие в расщеплении крахмала, гликогена, клетчатки, сахарозы и лактозы в организме человека.
30. В чем состоит значение анаэробного гликолиза. Укажите пункты субстратного фосфорилирования в ходе этого процесса.
31. В чем заключается преимущество аэробного пути утилизации глюкозы по сравнению с анаэробным? В каких тканях, и при каких условиях метаболизм глюкозы протекает преимущественно по анаэробному пути?
32. С кормом животное получило углеводов, эквивалентное 720 г глюкозы. Рассчитайте

- возможный выход АТФ, если окисление глюкозы происходило: а) в анаэробных условиях; б) в аэробных условиях?
33. Какова роль пентозофосфатного пути метаболизма углеводов. Назовите регуляторные
 34. механизмы окислительной и неокислительной ветви ПФП.
 35. Назовите основные неуглеводные предшественники глюкозы. Какова биологическая роль глюконеогенеза?
 36. В чем состоит разница при использовании гликогена в мышечной ткани и печени? Ответ аргументировано обоснуйте.
 37. Каково в норме содержание глюкозы в крови? Укажите механизмы поддержания нормального уровня глюкозы в крови. Назовите основные причины гипергликемии и глюкозурии.

Описание курсовой работы:

Курсовая работа по биофизике, является частью самостоятельной работы студентов и учитывается в учебном плане. Требования к содержанию, объему и структуре курсовой работы определяются высшим учебным заведением и изложены в «Положении о курсовых работах студентов», утвержденного приказом БашГУ № 818 от 02.09.2014, http://isbashgu.bashedu.ru/epb/Default.aspx?paruka=all_types; «Методических указаниях по выполнению, оформлению и защите квалификационных и курсовых работ для студентов биологического факультета» <https://bashedu.ru/sites/default/files/upload/624/files/metod.ukazaniya-k-vkr.pdf>.

Курсовые работы регистрируются на кафедре биохимии и биотехнологии и сдаются преподавателю. По итогам проверки курсовой работы и защиты студенту выставляется оценка.

Примерные темы курсовой работы

1. Липопротеины. Биосинтез и биологическая роль.
2. Биосинтез и катаболизм триацилглицеридов
3. Пути окисления жирных кислот
4. Биосинтез жирных кислот
5. Эйкозаноиды. Биосинтез и биологическая роль.
6. Перекисное окисление липидов.
7. Функции и обмен глицерофосфолипидов
8. Функции и обмен сфингофосфолипидов
9. Функции и обмен холестерина
10. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Ингибиторы ферментов синтеза

дезоксирибонуклеотидов и использование их для лечения злокачественных новообразований.

11. Биосинтез и катаболизм нуклеотидов.
12. Орнитинный цикл. Метаболические нарушения цикла мочевины. Диагностика нарушений орнитинового цикла.
13. Биогенные амины: синтез, инактивация, биологическая роль.
14. Желчные кислоты и их роль в поддержании гомеостаза холестерина в организме.
15. Биохимические механизмы детоксикации
16. Биосинтез и катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма и связанные с ними болезни.
17. Регуляция обмена углеводов и его роль в поддержании нормального уровня глюкозы в крови.
18. Биологические мембраны. (Осмоз)
19. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты и бактериальные токсины.
20. Биосинтез белка и его регуляция.
21. Биологически активные вещества – витамины. Биосинтез витаминов
22. Биологически активные вещества – гормоны. Биосинтез гормонов
23. Глюконеогенез и его физиологическое значение.
24. Протеомика – новое направление в биохимии и молекулярной биологии. Протеом человека.
25. Цикл трикарбоновых кислот – общий метаболический котел клетки.
26. Общий путь катаболизма и его регуляция.
27. Теории сопряжения окисления и фосфорилирования.
28. Методы изучения обмена веществ.
29. Глюконеогенез и гликолиз. Регуляция и нарушения.
30. Нарушения глюконеогенеза.
31. Глюкокортикоиды – регуляторы интенсивности глюконеогенеза.
32. Метаболизм фруктозы и галактозы и его нарушения.
33. Глюкуроновый путь обмена глюкозы. Нарушения обмена.
34. Эссенциальные (незаменимые) факторы питания липидной природы.
35. Окисление и нарушения окисления жирных кислот.
36. Желчные кислоты: структура, биологическая функция метаболизм и его регуляция.
37. Витамины – антиоксиданты.
38. Перекисное окисление липидов и патология мембран.
39. Биосинтез коллагена. Нарушение биосинтеза коллагена при некоторых заболеваниях.
40. Диагностическое значение определения продуктов метаболизма человека.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки:

По результатам защиты курсовой работы выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при условии, что:

- работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны;
- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников;
- при написании и защите работы студентом продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков;
- работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ;
- на защите освещены все вопросы исследования, ответы студента на вопросы

профессионально грамотны, исчерпывающие, результаты исследования подкреплены статистическими критериями;

Оценка «хорошо» ставится, если:

тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;

собран, обобщен и проанализирован необходимый объем психологической литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации;

при написании и защите работы студентом продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;

работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;

в процессе защиты работы были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда:

тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;

в работе недостаточно полно была использована психологическая литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы;

при написании и защите работы студентом продемонстрирован удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков;

работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;

работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;

при написании и защите работы студентом продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций;

работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

на защите студент показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова; Под ред. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2015. - 768 с.
2. Плакунов, В.К. Динамическая биохимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Плакунов В. К. — М. : Логос, 2010 .— 216с. — <URL:<http://www.biblioclub.ru/book/84985/>>.
3. Таганович А. Д. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Таганович [и др.] .— Минск : Вышэйшая школа, 2013 .— 672 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235731&sr=1#>>.

Дополнительная литература:

1. Ибрагимов Р.И., Шпирная И.А., Цветков В.О., Яруллина Л.Г. Обмен белков и аминокислот. Учебное пособие. Уфа, РИЦ БашГУ, 2016. 112 с.
2. Киреева Н. А., Бакаева М. Д. Биохимия витаминов : учеб. пособие /; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— 124 с.
3. Кнорре Д.Г. Биологическая химия : учеб. для хим., биол. и мед. специальностей вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2000 .— 480 с. — Библиогр.: с. 466
4. Комов В.П. Биохимия [Электронный ресурс] / Комов В. П. - М.: Дрофа, 2008 - 640 с. Методические указания "Белки", составители: Ямалеева А.А., Киреева Н.А., Уфа РИО БашГУ. 2006. 48 с.
5. Периодические издания Журналы в бумажном и электронном варианте «Прикладная биохимия и микробиология», «Биотехнология».
6. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии : учебник для студ. хим. и биолог. спец. пед. ун-тов и ин-тов / Ю. Б. Филиппович .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш.шк., 1993 .— 495 с.
7. Фомина М. В. Фармацевтическая биохимия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М. В. Фомина, Е. В. Бибарцева, О. Я. Соколова .— Оренбург : ОГУ, 2015 .— 109 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438993&sr=1>>.
8. Хелдт Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс]/ Г.-В. Хелдт ; под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 .— 471с.
9. Шамраев А. В. Биохимия [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. В. Шамраев .— Оренбург : ОГУ, 2014 .— 186 с. [URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1>>](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=270262&sr=1).
10. Ямалеева А.А., Киреева Н.А. Углеводы. Методические указания к лаборатор.-практ. занятиям по биохимии. – Уфа: РИЦ БашГ, 2008. 52с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.
3. Statistica Advanced for Windows v.12 English / v.10 Russian Academic. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 332	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 232	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma.
Аудитория № 328	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, весы VIC, колориметр КФК УХЛ 4.2, концентрат центробежный Centri Var Solvent System Labconco, ферментер, холодильник бытовой Бирюса, шкаф вытяжной – 2 шт.
Аудитория № 321 Лаборатория молекулярной биотехнологии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, рН-метр ST2100-F, дозатор (пипетка) переменного объема ЛАЙТ – 10 шт., автоклав 23л МК, Tuttnauer, амплификатор многоканальный "Терцик", аппарат для геле-электрофореза, бокс микробиологической безопасности БМБ-"Ламинар-С"-1,2, весы HL-200, видеоокуляр TourCam 5.1 МП, TourTek, 2 кВт микроцентрифуга-Вортекс 1.5тыс.об/мин, сушижаровой шкаф 80 л, термостат 80 л, термостат твердотельный "Термит», транслюминатор ЕСХ-20 М, холодильник лабораторный ХЛ-340

		"Позис", центрифуга MiniSpin Eppendorf, шейкер LOIP LS-110, шкаф вытяжной лабораторный ШВ-1,3-Ламинар-С.
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQMX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
Аудитория № 319	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаборатория ИТ Оборудование: учебная мебель, доска, персональный компьютер: Intel Core i5-3470, 3,2 ГГц, ОЗУ 8,00 ГБ, Windows 7 профессиональная x64, ПЗУ 360 Гб (15 шт.)
Аудитория № 329	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, термостат ТСО 1/80 СПУ охлаждающий, центрифуга ОПН 3М, магнитная мешалка ММ-4, шкаф вытяжной – 2 шт.
Читальный зал №2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) – 10 шт., неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС, количество посадочных мест – 40 Перечень лицензионного программного обеспечения: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензия бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензия бессрочная.

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Динамическая биохимия на 3 семестр
очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	27
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	+
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	13,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен 4 семестр

Курсовая работа 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	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
1	Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общее представление об обмене веществ и энергии. Понятие о биологическом окислении. Стадии биологического окисления. Дыхательная цепь, сопряженная с трансформацией энергии. Окислительное фосфорилирование.	2		4	2	Подготовка к тестированию	Тестирование
2	Цикл трикарбоновых кислот Общее представление. Характеристика этапов цтк. Конечные продукты цтк. Биологическая роль цтк. Регуляция цтк. Нарушения работы цтк.	2		4	2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
3	Обмен углеводов Понятие об углеводах, распространение в природе и значение для организма человека. Переваривание и всасывание углеводов. Анаэробное окисление углеводов. Аэробный гликолиз. Пентозофосфатный путь превращения углеводов.	2		8	2	Подготовка к тестированию	Тестирование
4	Обмен углеводов Гликолиз, Глюконеогенез	2		4	4	Подготовка к тестированию	Тестирование

5	Обмен липидов Понятие о липидах и их биологическая роль. Переваривание и всасывание липидов. Метаболизм глицерина. Катаболизм жирных кислот.	2	4		2	Подготовка к тестированию	Тестирование
6	Синтез жирных кислот. Метаболизм стероидов.	2	4	4	3	Подготовка к тестированию	Тестирование
7	Обмен белков Понятие о белках и их биологическая роль. Азотистый баланс. Биосинтез заменимых аминокислот	2	4	2	3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
8	Переваривание белков и всасывание аминокислот. Синтез БАВ из аминокислот	2			3	Подготовка к тестированию	Тестирование
9	Обмен нуклеиновых кислот Катаболизм нуклеиновых кислот. Характеристика. Обмен нуклеозидфосфатов. Расщепление пуриновых оснований. Расщепление пиримидиновых оснований.		4	4	3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
10	Обмен нуклеиновых кислот. Биосинтез пуриновых нуклеотидов.				2	Подготовка к тестированию	Тестирование
11	Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков			2	2	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
	Всего часов:	16	16	32	34		

