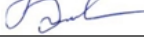


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры биохимии
и биотехнологии
протокол № 13 от 16 июня 2021 г.

Зав. кафедрой  /С.А. Башкатов

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета

 М.И. Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Биохимия углеводов

Вариативная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Молекулярная биотехнология

Квалификация
бакалавр

Для приема 2021 г.

Разработчик (составитель):
профессор кафедры биохимии и биотехнологии,
д.б.н.

 /М.И. Гарипова

Уфа 2021 г.

Составитель: М.И. Гарипова, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол от «16» июня 2021 г. № 13

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры биохимии и биотехнологии протокол № 1 от «13» сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой  / С.А. Башкатов

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины*
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
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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 работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	
	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	
	Знать принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	
	Уметь оперировать знаниями о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Уметь применять знания о систематизации и обобщения информации о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности Уметь анализировать данные результатов систематизации и обобщения информации о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	

	<p><u>Уметь</u> оперировать знаниями методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p><u>Уметь</u> применять знания осистематизации и обобщения информации методами и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p><u>Уметь</u> анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>
	<p>Уметь оперировать знаниями методами и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом оработы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>
	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>
	<p><u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия углеводов» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Форма контроля – Экзамен, контрольная работа.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физики, химии, биохимии и биофизики.

Целью освоения дисциплины «Биохимия углеводов» является усвоение студентами основных достижений в области изучения углеводов. Воспитательное значение курса с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, с рассмотрением этических аспектов связанных с биохимией. Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 19.03.01 Биотехнология, и направлено на подготовку обучающихся к производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

В ходе изучения Биохимии углеводов студенты должны получить знания по всем разделам биохимии углеводов. Студенты должны приобрести практические навыки для работы с приборами и оборудованием, используемыми в различных отраслях науки и производства.

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

ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать принципы работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

	профессиональн й деятельности				
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о работе с научно- технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональн й деятельности	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическ им аппаратом оработы с научно- технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональн й деятельности	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвори тельно»)	3 («Удовлетворит ельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья,	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

	готовой продукции и технологических процессов				
Второй этап (уровень)	<p><u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p><u>Уметь</u> применять знания осистематизации и обобщения информации о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов</p> <p><u>Уметь</u> анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области;</p> <p>стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

	профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов Владеть методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов				
--	---	--	--	--	--

ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных	Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

	<p>испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов <u>Уметь</u> применять знания осистематизации и обобщения информации о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов <u>Уметь</u> анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>				
Третий этап (уровень)	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов <u>Владеть</u> методами анализа и оценки информации об основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной</p>	<p>Объем знаний оценивается на 44 балла и ниже</p>	<p>Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых</p>	<p>Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых</p>	<p>Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых</p>

	области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов				
--	---	--	--	--	--

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»).

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Классификация углеводов;

Модуль 2 –Физико-химические свойства углеводов;

Модуль 3 – Методы выделения и модификации углеводов.

Изучение теории и приобретение практических навыков, соответствующих каждому модулю, вносит свой вклад в формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**.

Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно двум).

На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

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	<u>Знать</u> принципы работы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование

		профессиональной деятельности	
	<u>Знать</u> принципы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Знать</u> принципы планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности <u>Уметь</u> применять знания о систематизации и обобщения информации о работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности <u>Уметь</u> анализировать данные результатов систематизации и обобщения информации по работе с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
	<u>Уметь</u> оперировать знаниями о методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытания сырья, готовой продукции и	ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование

	<p>технологических процессов <u>Уметь</u> применять знания осистематизации и обобщения информациио методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаниях сырья, готовой продукции и технологических процессов <u>Уметь</u> анализировать данные результатов проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	
	<p><u>Уметь</u> оперировать знаниямио методах и приемах проведения планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>
	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом оработы с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-8 -способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>
	<p><u>Владеть</u> понятийным и терминологическим аппаратом обосновных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов <u>Владеть</u> методами анализа и оценки информацииоб основных методах и приемах проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>ПК-9 -владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование</p>

	Владеть методами анализа и оценки информации планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	ПК-10 -владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Контрольная работа, Выступление на семинаре, Тестирование
--	--	--	---

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы для семинаров (1-10 балла)

Занятие № 1.....

1. Механизм образования и виды гликозидной связи.
2. Классификация гидролизуемых углеводов – олиго- и полисахаридов.
3. Основные биологически значимые дисахариды и их структура.
1. Физические и химические свойства полисахаридов

Занятие №2

4. Классификация углеводов
5. Функции углеводов в организме человека
6. Классификация негидролизуемых углеводов- моносахаридов.
7. Виды изомерии углеводов. Циклические формы моносахаридов и механизм их образования.
8. Физическо-химические свойства моносахаридов.

Занятие №3

- 1.
2. Биологическое значение гомополисахаридов. Структура крахмала и гликогена.
3. Структура, примеры и биологическое значение гетерополисахаридов. Структура и биологическое значение хондроитинсульфата, гиалуроновой кислоты, гепарина.
4. Энергетическая функция углеводов. Макроэнергетические соединения организма человека

Критерии оценки (в баллах):

1- 4 баллов выставляется студенту, если тема раскрыта в основном, отсутствуют необходимые подробности

5-8 баллов выставляется студенту, если тема раскрыта хорошо, с необходимыми фактическими данными

9-10 баллов выставляется студенту, если тема раскрыта отлично, с применением самостоятельно найденного фактического материала и самостоятельными рассуждениями и выводами.

Вопросы контрольной работы

Метаболизм углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система.

Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания.

Спиртовое, молочнокислое, масляно-кислое брожение. Цикл дикарбоновых и

трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла. Структура и механизм действия отдельных ферментов цикла ди- и трикарбоновых кислот. Прямое окисление углеводов.

Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл. Глюконеогенез.

Метаболизм липидов. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров.

Липазы, распространение в природе и характеристика.

Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности.

Окислительный распад жирных кислот.

Энергетическая эффективность распада жирных кислот. Роль карнитина в метаболических превращениях жирных кислот.

Бета-, альфа- и омега-окисление жирных кислот. Коэнзим А и его роль в процессах обмена жирных кислот. 4-фосфопантетеин и его роль в биосинтезе жирных кислот.

Биосинтез жирных кислот.

Строение и функции мембран в клетке.

Биосинтез холестерина и его регуляция. Значение холестерина в организме.

Регулирование и интеграция метаболизма.

Ключевые пары метаболитов (NAD(P)⁺/NAD(P)·H; ATP/ADP; Ацил-СоА/СоА; лактат/пируват; (J-оксибутират/ацетоацетат) и факторы, влияющие на их концентрации.

Ди-вергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма. Регулирование активности ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, ADP-рибозилирование.

Протеинкиназы и протеинфосфатазы. Каскадный принцип регулирования ферментов. Гормоны в качестве первичных сигналов метаболизма.

Рецепторы гормонов и G-белки. Механизмы и результаты действия инсулина, адреналина, глюкаго-на.

Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca²⁺, фосфатидилинозитол. Тканевая специфичность метаболизма

Метаболизм углеводов.

Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система.

Взаимосвязь процессов гликолиза, брожения и дыхания.

Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Энергетическая эффективность цикла.

Структура и механизм действия отдельных ферментов цикла ди- и трикарбоновых кислот. Прямое окисление углеводов.

Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл. Глюконеогенез.

Особенности метаболизма углеводов у автотрофов.

Световая фаза фотосинтеза. Основные продукты.

Темновая фаза фотосинтеза.

Биосинтез углеводов, его основные этапы.

При подведении итога, преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы трех рубежных тестов, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Итоговый контроль по дисциплине «Биохимия углеводов» проводится в виде Экзамена (максимальная сумма баллов -30).

Пример тестового задания

1. Положительным зарядом в радикале обладает аминокислота:

- 1 аспарагиновая
- 2 глутаминовая
- 3 лизин
- 4 аланин

2. Серосодержащие аминокислоты:

- 1 метионин
 - 2 лизин
 - 3 валин
 - 4 цистеин
3. Гидрофильные аминокислоты:
- 1 глутаминовая
 - 2 лизин
 - 3 фенилаланин
 - 4 аспарагиновая
4. Изоэлектрическая точка белка зависит от:
- 1 наличия гидратной оболочки
 - 2 суммарного заряда
 - 3 наличия водородных связей
 - 4 наличия спиральных участков в молекуле
5. Биуретовая реакция будет положительной для:
- 1 простых белков
 - 2 аланина
 - 3 трипептидов
 - 4 раствора аминокислот
6. Олигомерные белки:
- 1 проходят через полупроницаемую мембрану
 - 2 не содержат α -спиральных участков
 - 3 состоят из нескольких полипептидных цепей
 - 4 не обладают четвертичной структурой
7. Денатурация белка всегда сопровождается
- 1 нарушением третичной структуры белка
 - 2 гидролизом пептидных связей
 - 3 появлением окраски
 - 4 потерей нативных биологических свойств
8. Третичную структуру белков стабилизируют связи:
- 1 сложноэфирные
 - 2 гидрофобные
 - 3 ионные
 - 4 дисульфидные
9. Молекулярную массу белков можно определить:
- 1 по аминокислотному составу
 - 2 ионообменной хроматографией
 - 3 колориметрически
 - 4 гель-фильтрацией
10. Альбумины растворимы в:
- 1 дистиллированной воде
 - 2 фосфатном буфере, рН=6,8
 - 3 полунасыщенном растворе сульфата аммония
 - 4 насыщенном растворе сульфата аммония
11. Неокрашенный белок
- 1 пепсин
 - 2 каталаза
 - 3 миоглобин
 - 4 гемоглобин

12. Фермент амилаза относится к:
- 1 оксидоредуктазам
 - 2 гидролазам
 - 3 лиазам
 - 4 изомеразам
13. Один катал – это:
- 1 количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
 - 2 количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду
 - 3 число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
 - 4 количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях
14. К классу оксидоредуктаз не относится фермент:
- 1 каталаза
 - 2 пероксидаза
 - 3 холинэстераза
 - 4 лактатдегидрогеназа
15. Скорость ферментативной реакции повышается при:
- 1 уменьшении температуры
 - 2 увеличении количества фермента
 - 3 недостатке кофермента
 - 4 добавлении специфического активатора
16. Ферменты увеличивают скорость реакции:
- 1 повышая энергию активации реакции
 - 2 уменьшая изменение свободной энергии (ΔG) в ходе реакции
 - 3 понижая энергию активации реакции
 - 4 изменяя константу равновесия реакции
17. Нуклеотидом является:
- 1 аденин
 - 2 аденозингидролаза
 - 3 прион
 - 4 аденозинмонофосфат
18. Участку ДНК - ГТАЦАГ будет комплементарна последовательность РНК
- 1 ЦУГУАЦ
 - 2 ЦАУГУЦ
 - 3 ЦТГТАЦ
 - 4 ЦАТГТЦ
19. Чем отличаются разные типы РНК?
- 1 первичной структурой
 - 2 молекулярной массой
 - 3 последовательностью нуклеотидов
 - 4 функциями в клетке
20. Стероидами являются:
- 1 половые гормоны
 - 2 глюкокортикоиды
 - 3 холестерин
 - 4 трийодтиронин
 - 5

Образец экзаменационного билета:

Утверждено

На заседании кафедры

биохимии и биотехнологии

Зав.кафедрой _____

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Дисциплина Биохимия углеводов
Экзаменационный билет № 1

1. Метаболизм углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система.
2. Спиртовое, молочнокислое, масляно-кислое брожение. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот.
3. Пентозофосфатный путь. Глиоксилатный цикл. Глюконеогенез.

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.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

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

Основная литература:

1. Нельсон Д., Коке М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2017. 749 С. <https://e.lanbook.com/book/103034>

Дополнительная литература:

2. Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н. Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 3. Углеводы. Липиды: Учебное пособие. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. 2015. 64 С. <https://e.lanbook.com/book/91523>
3. Метаболизм углеводов: электронное учебное пособие: учебное пособие. Кемеровский государственный университет. 2015 <https://e.lanbook.com/book/80081>
Программное обеспечение:
 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.
 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
 3. 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>
 1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
 2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
 3. <http://www.uniprot.org/>
 4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
 5. <http://www.cellbio.com/>
 6. http://www.biochemistry.ru/biohimija_severina/B5873Content.html
 7. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
 8. MedUniver. Анатомия человека. <http://meduniver.com/Medical/Anatom/>
 9. Анатомия человека. Медицинский сайт. <http://www.aopma.ru>
 10. Анатомические препараты - http://www.anatomka.odmu.edu.ua/museum_main.htm
 11. <http://physiology.sgu.ru>
 12. http://www.libedu.ru/1d/chencovyus/vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html
 13. <http://www.biotechnolog.ru>

1. 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 № 324	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, экран на штативе.
Аудитория № 327	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 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 № 327	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Оборудование: учебная мебель, доска, проектор BenQ MX525 DLP3200LmXGA13000, экран Classic Solution Norma настенный.
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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Биохимия углеводов» на 6 семестр

Очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Практические занятия: проф., д.биол.н., Гарипова М.И.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	50,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Формы контроля:

Экзамен 6 семестр, контрольная работа

№ 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 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	9
1.	Классификация углеводов. Классификация и структура моносахаридов. Физические и химические свойства. Виды изомерии моносахаридов.	4		8		Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к тесту и контрольной работе	
2.	Классификация углеводов Функции углеводов в организме человека Классификация негидролизуемых углеводов- моносахаридов. Виды изомерии углеводов. Циклические формы моносахаридов и механизм их образования.	4		8		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	


	Физическо-химические свойства моносахаридов. Механизм образования и виды гликозидной связи. Классификация гидролизуемых углеводов – олиго- и полисахаридов. Основные биологически значимые дисахариды и их структура. Физические и химические свойства полисахаридов							
3.	Метаболизм углеводов. Энергетический обмен.	4		8		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
4.	Биотехнологические продукты углеводной природы.	4		8		Основная литература: 1,2 Дополнительная литература: 3,4	Подготовка к тесту и контрольной работе	
...	Контрольная работа							
		16		32		50,5		

Рейтинг – план дисциплины
Биохимия углеводов
Вариативная часть, дисциплина по выбору
направление/специальность 19.03.01- Биотехнология
курс 3, семестр 6

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

Утверждено на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой  /Башкатов С.А./

Преподаватель  Гарипова М.И.