



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.11.2023 07:39:45
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Коновалов С.А.
«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Гайвас А.А.
«22» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.13 Биохимия

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра -

продуктов питания и пищевой
биотехнологии

Разработчик (и) РП:

д-р. мед. наук, профессор,
канд. биол. наук

 В.Е. Высокогорский
 Ю.А. Подольникова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. техн. наук, доцент

 А.Л. Вебер


Начальник управления информационных
технологий

 П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ

 Г.А. Горелкина

Директор НСХБ

 И.М. Демчукова

Омск 2022

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования от 10.08.2021 г. № 736;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) – Пищевая биотехнология

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: овладение студентами знаниями о строении, свойствах и превращениях в организме белков, жиров и углеводов, их биологических функциях, роли в питании. Дисциплина «Биохимия» имеет целью формирование у студентов основ биохимических знаний для изучения теоретических и специальных дисциплин, использование их при решении технологических задач.

В задачи дисциплины входит изучение вопросов общей биохимии, приобретение основ знаний биохимических процессов и подготовка бакалавров к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии пищевых продуктов из растительного сырья; освоение важности комплекса знаний о химической природе и превращении веществ в организме, сохранении качества и безопасности пищевых продуктов, необходимых для удовлетворения потребностей человека.

2.2 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
	1		2	3	4
Общепрофессиональные 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	ИД-3 _{ОПК-1} Использует знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеет знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Умеет организовать и совершенствует технологический процесс и обеспечивает безопасность продукции	Владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции
-------	--	--	--	---	---

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-3 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Имеет знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Недостаточно знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в целом достаточно	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции вполне достаточно	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в полной мере достаточно	Тестирование; теоретические вопросы экзаменационного задания; теоретические вопросы к семинарским занятиям и лабораторным занятиям; опрос; контрольная работа (для заочной формы обучения), электронная презентация/доклад (для студентов очной формы обучения); лабораторные работы
		Наличие умений	Умеет организовать и совершенствует технологический процесс и обеспечивает безопасность продукции	Отсутствуют умения организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции в целом достаточно	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции вполне достаточно	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции в полной мере достаточно	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеющихся навыков организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в целом достаточно	Имеющихся навыков и мотивации организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции вполне достаточно	Имеющихся навыков и мотивации организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в полной мере достаточно	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.09 Основы общей и неорганической химии	Знать и понимать: фундаментальные разделы общей и неорганической химии, в т.ч. строение простых и сложных веществ; зависимость свойств веществ от вида химической связи; Владеть навыками основных химических и физико-химических методов анализа веществ, их сущность, теоретические основы и области применения	Б1.В.07 Биотехнология бродильных производств	Б1.О.14 Общая микробиология
Б1.О.10 Органическая химия	Знать и понимать: принципы строения аминокислот, моносахаридов, карбоновых кислот, углеводов, липидов	Б1.В.01 Биотехнология пищевых продуктов	Б1.О.08 Физика
Б1.О.12 Молекулярно-биологические основы биотехнологии	Знать и понимать: уровни структурной организации основных биомолекул - белков и нуклеиновых кислот	Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика	

* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре (-ах) 2 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 17 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час		
	семестр, курс*		
	очная	заочная форма	
	3 сем.	3 сем.	4 сем.
1. Аудиторные занятия, всего	152	2	12
- лекции	38	2	4
- практические занятия (включая семинары)	32		8
- лабораторные работы	38		
- консультации	44		
2. Внеаудиторная академическая работа	64	34	195
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:			
Выполнение и сдача электронной презентации и доклада	20		
Контрольная работа			20
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	-	34	116
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	34		8
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	10		51
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36		9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	252	252
	Зачетные единицы	7	7

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа					ВАРС				
		всего	лекции	занятия		консультации	всего	фиксированные виды			
2	3	4	практические (всех форм)	лабораторные	5				6	7	8
Очная форма обучения											
1	Статическая биохимия. 1. Биохимия и её роль в технологии пищевых продуктов 2. Белки, их строение, свойства и функции	26	18	4	4	6	4	8	20	Тестирование	ИД-3 опк-1
2	Ферменты	38	28	6	4	10	8	10	Тестирование		
3	Биологическое окисление. Обмен веществ и энергии.	32	20	6	6	2	6	12	Тестирование		
4	Метаболизм углеводов, липидов и белков	70	54	12	12	14	16	16	Тестирование		
5	Гормоны и витамины, роль в обмене веществ	50	32	10	6	6	10	18	Тестирование		
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×	×	×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		252	152	38	32	38	44	64			
Заочная форма обучения											
1	Статическая биохимия. 1. Биохимия и её роль в технологии пищевых продуктов 2. Белки, их строение, свойства и функции	33	1		1			32	20	Тестирование	ИД-3 опк-1
										Тестирование	
2	Ферменты	42	2	1	1			40	Тестирование		
3	Биологическое окисление. Обмен веществ и энергии.	36	3	1	2			33	Тестирование		
4	Метаболизм углеводов, липидов и белков	76	6	3	3			70	Тестирование		
5	Гормоны и витамины, роль в обмене веществ	56	2	1	1			54	Тестирование		
	Промежуточная аттестация	9		×	×	×		×	×	Экзамен	
Итого по дисциплине		252	14	6	8			229	20		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	<p>Тема: Биохимия и её роль в технологии пищевых продуктов</p> <p>1. Предмет и задачи биохимии</p> <p>2. Роль биохимии в технологии пищевых продуктов</p> <p>3. Аминокислоты – структурные единицы белков. Классификация аминокислот</p>	2		
	1-2	<p>Тема: Строение и физико-химические свойства белков</p> <p>1. Электро-химические свойства белков</p> <p>2. Коллоидные свойства белков</p> <p>3. Денатурация и осаждение белков</p>	2		
2	3-5	<p>Тема: Ферменты</p> <p>1. Понятие о ферментах.</p> <p>2. Химическая природа. Строение и свойства ферментов</p> <p>3. Кофакторы и коферменты. Витаминные коферменты</p> <p>4. Классификация и номенклатура ферментов</p> <p>5. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Зависимость скорости реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата</p> <p>6. Способы регуляции активности ферментов</p> <p>Активаторы и ингибиторы ферментов</p> <p>7. Ферменты в пищевой промышленности</p>	6	1	Лекция визуализация Лекция-беседа
3	6-8	<p>Тема: Обмен веществ и энергии в организме</p> <p>1) Общая характеристика обмена веществ.</p> <p>2) Этапы обмена веществ. Общие и специфические пути обмена.</p> <p>3) Общий путь катаболизма – цикл трикарбоновых кислот</p> <p>4) Современные представления о биологическом окислении</p> <p>5). Компоненты дыхательной цепи.</p> <p>6). Механизм окислительного фосфорилирования</p> <p>7). Свободные радикалы в биологических процессах,</p> <p>8). Антиоксиданты в продуктах питания</p>	6	1	Лекция визуализация Лекция-беседа
4	9-10	<p>Тема: Углеводы и их обмен</p> <p>1) Строение и классификация углеводов</p> <p>2) Биологическая роль углеводов. Роль углеводов в питании</p> <p>3) Превращения углеводов в органах пищеварительной системы</p> <p>4) Синтез и распад гликогена</p> <p>5) Анаэробное окисление углеводов</p> <p>6) Аэробное окисление углеводов (гексозодифосфатный путь)</p> <p>7) Гексозомонофосфатный путь (пентозный цикл)</p> <p>8) Глюконеогенез</p> <p>9) Регуляция углеводного обмена</p>	4	1	Лекция визуализация Лекция-беседа
	11-12	<p>Тема: Липиды и их обмен</p> <p>1) Строение и классификация липидов и их биологическая роль</p> <p>2) Роль липидов в питании</p> <p>3) Превращение липидов в органах пищеварения</p> <p>4) Ресинтез жира в стенке кишечника</p> <p>5) Транспорт липидов в крови</p> <p>6) Окисление глицерина в тканях</p> <p>7) Окисление жирных кислот в тканях</p>	4	1	

		8) Синтез жирных кислот 9) Образование кетоновых тел Регуляция липидного обмена			
	13-14	Тема: Обмен белков 1). Роль белков в питании 2) Превращение белков в органах пищеварительной системы 3) Гниение белков и аминокислот 4) Механизм обезвреживания продуктов гниения 5) Превращение аминокислот в тканях 6) Образование конечных продуктов азотистого обмена	4	1	
5	15-16	Тема: Гормоны 1)Классификация и механизм действия гормонов 2)Гормоны центральных желёз и их роль в регуляции обмена веществ 3)Гормоны периферических желёз и их роль в регуляции обмена веществ	4		
	17-19	Тема: Витамины, роль в обмене веществ 1) Классификация витаминов. Функции витаминов Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы 2).Характеристика жирорастворимых и водорастворимых витаминов. Источники витаминов 3) Витаминоподобные соединения 4) Антивитамины	6	1	Лекция визуализация Лекция-беседа
Общая трудоемкость лекционного курса			38	6	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		38	- очная форма обучения		16
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		4
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Тема семинара: Аминокислоты-структурные компоненты белков. Пептиды 1. Классификация аминокислот 2) Свойства аминокислот 3) Образование пептидов 4) Биологическая роль пептидов вопрос на обсуждение	2	1		ОСП
	2	Тема семинара: Физико-химические свойства белков 1.Электро-химические свойства белков 2. Коллоидные свойства белков 3. Денатурация и осаждение белков	2			
2	3	Тема семинара: Ферменты 1. 1)Строение и свойства ферментов. 2) Коферменты 3) Роль в обмене веществ	4	1		ОСП
	4	Тема семинара: Ферменты 1) Механизм действия ферментов 2) Номенклатура и классификация ферментов				

		3) Действие ингибиторов и активаторов				
3	5	Тема семинара: Обмен веществ и энергии в организме 1) Этапы обмена веществ 2) Общий путь катаболизма 3) Цикл трикарбоновых кислот	2	1	Дискуссия	ОСП
	6	Тема семинара: Биологическое окисление 1) Биологическое окисление 2) Митохондриальная цепь переноса электронов 3) Компоненты дыхательной цепи 4) Молекулярные механизмы окислительного фосфорилирования	2	1		
	7	Тема семинара: Свободнорадикальное окисление 1) Свободные радикалы в биологических процессах 2) Активные формы кислорода 3) Антиокислительная система 4) Классификация природных антиоксидантов	2			
4	8-9	Тема семинара: Метаболизм углеводов 1) Переваривание углеводов. Синтез и распад гликогена. 2) Анаэробное и аэробное окисление глюкозы 3) Глюконеогенез	4	1	Разбор конкретных ситуаций	ОСП
	10	Тема семинара: Метаболизм липидов 1) Переваривание липидов. Синтез липидов. 2) Окисление глицерола.	2	1	Дискуссия	ОСП
	11	Тема семинара: Метаболизм липидов 1) Окисление высших жирных кислот 2) Синтез высших жирных кислот	2			
	12-13	Тема семинара: Обмен белков 1) Переваривание белков. Гниение белков и аминокислот. 2) Метаболизм аминокислот. 3) Обезвреживание аммиака. Конечные продукты белкового обмена.	4	1	Разбор конкретных ситуаций	ОСП
5	14	Тема семинара: Гормоны 1) Классификация гормонов 2) Механизм действия гормонов 3) Участие гормонов в регуляции обмена веществ 4) Гормоны центральных желез 5) Гормоны периферических желез	2			
	15	Тема семинара: Витамины. 1) Отличительные признаки витаминов. 2) Классификация 3) Понятие о гиповитаминозах, авитаминозах, гипervитаминозах 4) Причины витаминной недостаточности 5) Жирорастворимые витамины	2	1	Конференция	ОСП
	16	Тема семинара: Витамины. 1) Водорастворимые витамины 2) Витамины – антиоксиданты 3) Витаминоподобные вещества 4) Антивитамины	2			
			32	8		
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		32	- очная форма обучения			12
- заочная форма обучения		8	- заочная форма обучения			2
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						

** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)

Примечания:

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;
 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Качественные реакции на аминокислоты	2		+		
	2	2	Осаждение белков молока	2				
	3	3	Выделение альбуминов и глобулинов из белка куриного яйца	2		+		
2	4	4	Сравнительное действие неорганических катализаторов и ферментов.	2				
	5	5	Влияние pH на действие ферментов	1		+		
		6	Термоллабильность ферментов	1		+		
	6	7	Специфичность действия ферментов	2		+		Работа в малых группах
	7	8	Активирование и торможение действия фермента амилазы	2		+		Работа в малых группах
	8	9	Конкурентное торможение сукцинатдегидрогеназы малоново́й кислотой	2				
3	9	10	Анаэробное окисление	2		+		
4	10	11	Качественные реакции на моносахариды	2		+		
	11	12	Анализ пищеварительных соков на присутствие в них ферментов, действующих на олиго- и полисахариды	2		+		
	12	13	Растворение и эмульгирование жиров	2		+		Работа в малых группах
	13	14	Качественные реакции на желчные кислоты	2		+		
	14	15	Качественное открытие действия фосфолипаз поджелудочной железы	1		+		
		16	Определение активности панкреатической липазы	1		+		Работа в малых группах
15	17	Качественный и количественный анализ желудочного содержимого	2					

	16	18	Влияние кислотности желудочного сока на переваривание белков	2				
5	17	19	Качественные реакции на гормоны	2				
	18	20	Качественные реакции на витамин А и витамин С	2				
	19	21	Количественное определение аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах	2				
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР	38			Из них в интерактивной форме: 10 час		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

4.5 Консультации.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и сдача электронной презентации / доклада

5.1.1.1 Место электронной презентации/доклада в структуре учебной дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается подготовкой электронной презентации:

№	Наименование раздела
5	Гормоны и витамины, роль в обмене веществ

5.1.1.2 Перечень примерных тем для электронной презентации/ доклада

1. Понятие об эссенциальных микронутриентах
2. Понятие об антиоксидантах
3. Механизм действия антиоксидантов
4. Липофильные витамины-антиоксиданты
5. Липофобные витамины-антиоксиданты
6. Классификация антиоксидантов
7. Антиоксиданты – эссенциальные микронутриенты
8. Антиоксиданты в продуктах питания
9. Антиоксидантная активность овощей
10. Антиоксидантная активность фруктов

Тема электронной презентации/доклада выбирается обучающимся из предложенного преподавателем списка. Презентация и доклад подготавливается обучающимся индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме электронной презентации/доклада. Доклад представляется в виде электронной презентации.

При аттестации обучающегося по итогам его работы над электронной презентацией/докладом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации/доклада, критерии оценки содержания презентации/доклада, критерии оценки оформления презентации/ доклада, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. Критерии оценки содержания презентации/доклада:

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования;
- качество анализа объекта и предмета исследования;
- проработка литературы при написании презентации/доклада.

2 Критерии оценки оформления презентации/доклада:

- логика и стиль изложения;
- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения;
- качество создания слайдов.

3. Критерии оценки качества подготовки презентации/доклада:

- способность работать самостоятельно;
- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации/доклада, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации/доклада, находить оптимальные способы их решения;
- дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации/доклада;
- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публичного выступления с докладом в форме электронной презентации;
- способность грамотно отвечать на вопросы;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

- оценка «зачтено» по презентации/докладу присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «не зачтено» по презентации/докладу присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

5.1.1.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации/ доклада

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации/ доклада – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения электронной презентации/ доклада учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

5.1.1.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.2 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

– Вариант контрольной работы должен соответствовать последней цифре шифра (номер зачетной книжки студента).

Задания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Биохимия»

Вариант 1

1. Предмет и задачи биохимии.
2. Полипептиды, их структуры и значение в строении белка.
3. Свойства ферментов.
4. Тканевое дыхание.
5. Синтез жиров в организме.
6. Особая роль в обмене некоторых аминокислот.
7. Роль витаминов в образовании ферментов.
8. Регуляция липидного обмена.

Вариант 2

1. Что называется коферментом, кофактором, апоферментом? Строение кофермента лактатдегидрогеназы.
2. Витамин В₁₂.
3. Синтез жирных кислот.

4. Строение митохондрий.
5. Цикл трикарбоновых кислот.
6. Роль желчи в переваривании жиров.
7. Переваривание белков в тонком кишечнике.
8. Значение метаболитов цикла трикарбоновых кислот в белковом обмене. Привести уравнения реакций.

Вариант 3

1. . Что такое ферменты? их химическая природа.
2. Механизм действия, источники и биологическая роль витамина В₆.
3. Роль витаминов в образовании коферментов.
4. Ферменты дыхательной цепи.
5. Роль клетчатки для пищеварения человека и животных.
6. Обмен стероидов.
7. Переваривание белков в желудке.
8. Биологическая роль макроэлементов, их обмен.

Вариант 4

1. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Водорастворимые витамины в составе коферментов. Примеры.
2. Витамин Д.
3. Гидролазы, их подклассы. Примеры реакций.
4. Охарактеризуйте дегидрогеназы дыхательной цепи.
5. Аэробное окисление углеводов.
6. Регуляция углеводного обмена.
7. Обезвреживание продукта гнилостного распада белков в печени, «защитные синтезы».
8. Привести уравнение реакции превращения 3-фосфоглицеринового альдегида в ацетил-КоА.

Вариант 5

1. Классификация ферментов. Характеристика ферментов класса трансфераз. Реакция переаминирования.
2. Витамины водорастворимые (перечислить). Биологическая роль витамина С.
3. Понятие об обмене веществ. Этапы обмена веществ. Метаболизм.
4. Понятие тканевого дыхания (биологическая роль).
5. Переваривание крахмала в желудочно-кишечном тракте.
6. Окисление глицерина.
7. Азотистый баланс.
8. Роль глутаминовой кислоты в обмене веществ. Глутамат как пищевая добавка.

Вариант 6

1. Механизм и теория действия ферментов. Принцип комплементарности в ферментативном катализе.
2. Витамин Р.
3. Трансферазы. Примеры реакций.
4. Роль цитохромов, цитохромоксидазы в биологическом окислении.
5. Синтез гликогена в печени.
6. Пути обезвреживания аммиака в организме.
7. Распад аминокислот в тканях. Конечные продукты белкового обмена.
8. Написать уравнение реакции синтеза аминокислот из продуктов липидного обмена.

Вариант 7

1. Окислительные свойства ферментов. Оптимум рН для ферментов: амилазы, липазы, пепсина, трипсина.
 2. Витамин А.
 3. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты.
- Характеристика класса оксидоредуктаз. Примеры реакции.
4. Сопряженность окислительного фосфорилирования с биологическим окислением.
 5. Гликолиз или анаэробный распад углеводов.
 6. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.
 7. Гниение белков в толстом отделе кишечника.
 8. Взаимосвязь белкового, жирового, углеводного обмена. Общие метаболиты.

Вариант 8

1. Что такое коэнзим-А? Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения уксусной кислоты в ацетил-КоА.

2. Витамин В₂.
3. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции.

Молекулярные эффекты ферментов.

4. Современная теория биологического окисления.
5. Всасывание продуктов гидролиза углеводов в кишечнике.
6. β-окисление жирных кислот.
7. Синтез мочевины.
8. Водно-солевой обмен. Постоянство среды в организме.

Вариант 9

1. Охарактеризуйте класс гидролаз. В качестве примера приведите реакцию с участием фермента липазы.
2. Механизм действия, источники и биологическая роль витамина В₁.
3. Пути образования углекислого газа в организме. Декарбоксилирование пирувата, альфа-кетоглутарата, изоцитрата.
4. Перекисная теория окисления (Баха).
5. Переваривание дисахаридов.
6. Синтез триглицеридов в клетках.
7. Превращение аминокислот в организме.
8. Микроэлементы. Их роль в организме.

Вариант 10

1. Биологическая роль ферментов в организме.
2. Понятия «гипергликоземия», «гипогликоземия», «глюкозурия». Причины их возникновения.
3. Классификация липидов.
4. Синтез мочевины в организме.
5. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Биологическая роль анаэробного гликолиза.
6. Авитаминоз, гиповитаминоз. Причины.
7. Реакции переаминирования, роль глутаминовой кислоты. Аминотрансферазы, пример реакции с участием АлАТ.
8. Роль желчи в переваривании жиров.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
	Не предусмотрено		
Заочная форма обучения			
1	Биохимия и её роль в технологии пищевых продуктов / предмет биохимии; задачи биохимии; роль биохимии в технологии пищевых продуктов; роль биохимии в совершенствовании технологического процесса	6	Вопросы контрольной работы, тестирование
1	Белки, их строение и функции / аминокислоты – структурные единицы белков; классификация аминокислот; функции белков; особенности строения белков растительной ткани	6	
1	Физико-химические свойства белков / Электрохимические свойства белков; коллоидные свойства белков; денатурация и осаждение белков	8	
2	Ферменты / кофакторы и коферменты; витаминные коферменты; классификация и номенклатура ферментов; механизм действия ферментов; особенности ферментативного катализа; зависимость скорости реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата; активаторы и	20	

	ингибиторы ферментов; способы регуляции активности ферментов; изоферменты; применение ферментных препаратов в производстве продуктов питания		
3	Обмен веществ и энергии в организме / общий путь катаболизма – цикл трикарбоновых кислот; особенность метаболизма в растениях	6	
3	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование / история учения о биологическом окислении; современные представления о биологическом окислении; компоненты дыхательной цепи; функционирование дыхательной цепи; механизм окислительного фосфорилирования	10	
3	Свободнорадикальное окисление / свободные радикалы в биологических процессах; активные формы кислорода; антиокислительная система; классификация природных антиоксидантов	6	
4	Углеводы и их обмен / углеводы продуктов из растительного сырья; превращения углеводов в органах пищеварительной системы; синтез и распад гликогена; анаэробное окисление углеводов; аэробное окисление углеводов (гексозодифосфатный путь); гексозомонофосфатный путь (пентозный цикл); глюконеогенез; регуляция углеводного обмена; механизм фотосинтеза	16	
4	Липиды и их обмен / липиды продуктов из растительного сырья; превращение липидов в органах пищеварения; ресинтез жира в стенке кишечника; транспорт липидов в крови; окисление липидов в тканях; синтез жирных кислот; образование кетоновых тел; регуляция липидного обмена	16	
4	Обмен белков / белки продуктов из растительного сырья; гниение белков и аминокислот; механизм обезвреживания продуктов гниения; превращение аминокислот в тканях; образование конечных продуктов азотистого обмена	16	
5	Гормоны / механизм действия гормонов; участие гормонов в регуляции обмена веществ; гормоны центральных желёз; гормоны периферических желёз	20	
5	Витамины, роль в обмене веществ / классификация витаминов; функции витаминов; причины недостаточной витаминной обеспеченности в современных условиях; авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы; характеристика жирорастворимых и водорастворимых витаминов; источники витаминов; источники витаминов – продукты питания из растительного сырья; витаминоподобные соединения; антивитамины; витамины в качестве пищевой добавки; витамины и БАДы	20	
<i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему; дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	16
Лабораторные работы	Ответы на контрольные вопросы в лабораторной тетради, конспект лабораторного занятия	Методические указания к лабораторным занятиям	Изучение хода лабораторной работы, составление конспекта, оформление отчета по лабораторной работе	18
Заочная форма обучения				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	8

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

–оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками лабораторных исследований.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется выполнять лабораторные работы

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Все темы дисциплины	10
Заочная форма обучения			
Тест	Фронтальный	Все темы дисциплины	51

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	- <i>устный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №1-6 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 10 от 18.05.2022 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____ А.Л. Вебер
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан» _____ М.А. Весна
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-579-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159627 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Высокогорский, В. Е. Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 157 с. — ISBN 978-5-89764-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211406 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Вопросы питания. — Москва : ООО ГЭОТАР-Медиа, 1932. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0042-8833. — Текст: непосредственный.	НСХБ
Пищевая промышленность. — Москва : Пищевая промышленность, 1930. — . — Выходит ежемесячно. — ISSN 0235-2487. — Текст : непосредственный.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины
Б1.О.13 Биохимия**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование	Доступ	
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	http://e.lanbook.com	
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	http://znanium.com	
«Консультант студента». Электронная библиотека технического ВУЗа	http://www.studentlibrary.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета	
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
Словари и энциклопедии на Академике	http://dic.academic.ru/	
Сайт журнала «Вопросы питания»	http://voprosy-pitaniya.ru/	
Профессиональные базы данных	https://clck.ru/MC8Aq	
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Высокогорский В.Е. Воронова Т.Д. Лазарева О.Н.	Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 157 с. — ISBN 978-5-89764-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Высокогорский В.Е. Воронова Т.Д. Лазарева О.Н.	Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-579-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159627 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева [и др.]. — Омск : Омский ГАУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-579-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159627 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		http://e.lanbook.com
Биохимия : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, Т. Д. Воронова, О. Н. Лазарева. — Омск : Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 157 с. — ISBN 978-5-89764-511-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		http://e.lanbook.com
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Высокогорский В.Е. Лазарева О.Н.	Методические указания по освоению дисциплины «Биохимия»	ИОС ОмГАУ Moodle

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические (семинарские) занятия.	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
«Консультант+»	Учебные аудитории университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Практические занятия, самостоятельная работа студента
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук); стационарный экран.
Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная.</p> <p>Лабораторное оборудование: Баня водяная, приставка с керам.столом с одинар. освещением, сушилка лабораторная типа СУП-4, весы ВТЛК-500, сейф , стенд вариант 12,1,2м*1,0м, сушильный шкаф, сушильный шкаф, фотоэлектроколориметр ФЭК-56 ПМ, плитка электрическая ЭПТ1-1/22 1 кВт, плитка электрическая однокомфорочная, весы аналитические, водяная баня, бюретки, пипетки, химические стаканчики, мерные колбы, колбы конические, резиновые пробки, воронки, стеклянные палочки, щипцы, термометр, мерные цилиндры, шкаф вытяжной.</p> <p>Учебные объекты, необходимые для реализации рабочей программы: молоко, фрукты, ягоды, хвоя, яичный белок, трипсин.</p> <p>Реактивы: дистиллированная вода, раствор едкого натра, фенолфталеин, формалин нейтрализованный, раствор соляной кислоты, раствор йода, раствор тиосульфата натрия, крахмал, щавелевая кислота, хлорид натрия, 2,6-дихлорфенолиндофенол, пероксид водорода. биуретовый реактив, индигокармин, реактив Офнера, раствор перманганата калия, метиленовый синий, янтарная кислота.</p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-беседы, лекции-визуализация и традиционных. Семинарские занятия проводятся в виде семинара-дискуссии, учебной конференции. На практических (семинарских) занятиях проводится решение ситуационных задач, на лабораторных – выполняют лабораторные работы.

В ходе изучения дисциплины обучающимся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (выполнение контрольной работы для студентов заочной формы обучения), самостоятельное изучение тем, самоподготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольно-оценочным мероприятиям.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся следующие вопросы: роль биохимии в совершенствовании технологического процесса; особенности строения белков растительной ткани; применение ферментных препаратов в производстве продуктов питания; механизм фотосинтеза; углеводы продуктов из растительного сырья; липиды продуктов из растительного сырья; белки продуктов из растительного сырья; особенность метаболизма в растениях; причины недостаточной витаминной обеспеченности в современных условиях; витамины в качестве пищевой добавки; витамины и БАДы.

В процессе изучения каждой из тем проводится текущий контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде собеседования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины «Биохимия» к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям, активная работа на них; выступление на семинарских занятиях;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специфика дисциплины «Биохимия» состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание ряда понятий и положений, введенных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования;

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили определенное знание о биохимии при изучении других учебных дисциплин, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые обучающиеся уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной «Биохимия».

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе с обучающимися предполагаются следующие формы проведения лекций: **Лекция-беседа**. Является одной из форм интерактивного обучения и предполагает частую обратную связь преподавателя с аудиторией. Для стимулирования активности обучающихся в процессе изложения нового материала преподаватель задает студентам вопросы, предлагает самим привести примеры или подобрать аргументы в подтверждение какого-то тезиса. Внутри лекции может быть дискуссия.

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (**видео-лекция**). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (натуральных объектов — людей в их действиях и поступках, в общении и в разговоре; минералов, реактивов, деталей машин; картин, рисунков, фотографий, слайдов; символических, в виде схем, таблиц, графов, графиков).

По дисциплине биохимия рабочей программой предусмотрены:

Практические занятия, которые проводятся в следующих формах: семинара-дискуссии, разбора конкретных ситуаций, конференции.

Семинары служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Семинарское занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Семинар призван укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к семинару происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

В рамках практических занятий решаются **ситуационные задачи** – это задачи, позволяющие обучающемуся осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание. Зачастую требуется знание нескольких учебных дисциплин. Кроме этого, такая задача имеет не традиционный номер, а красивое название, отражающее ее смысл..

Ситуационные задачи близки к проблемным и направлены на выявление и осознание способа деятельности.

Модель ситуационной задачи

1. Название задания.
2. Личностно-значимый познавательный вопрос.
3. Информация по данному вопросу, представленная в разнообразном виде (текст, таблица, график, статистические данные и т.д.).
4. Задания на работу с данной информацией.

Решение ситуационных задач может способствовать развитию навыков самоорганизации деятельности, формированию умения объяснять явления действительности, повышению уровня функциональной грамотности, формированию ключевых компетентностей.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3.1. Самостоятельное изучение тем

Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема);
- 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем;

- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы;
- 6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы общей, и органической химии.

Входной контроль проводится в виде тестирования

Шкалы и критерии оценки

ответов на вопросы входного контроля:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических и лабораторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

В процессе подготовки к семинарскому занятию студент изучает вопросы по темам. На занятии студент демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа, решает ситуационные задачи.

Шкала и критерии оценивания

самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен

Шкала и критерии оценивания

ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
 Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению 19.03.01 Биотехнология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
 по дисциплине

Б1.0.13 Биохимия

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	продуктов питания и пищевой биотехнологии
Разработчик, Д-р мед. наук, профессор Канд. биол. наук, доцент	В.Е. Высокогорский Ю.А. Подольникова
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные 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	ИД-З _{ОПК-1} Использует знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеет знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Умеет организовать и совершенствует технологический процесс и обеспечивает безопасность продукции	Владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
				преподавателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1			Входное тестирование		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Выполнение и сдача электронной презентации и доклада*	2.1		Взаимное обсуждение по итогам выступления	Выступление с докладом и электронной презентацией на занятиях		
- Контрольная работа (для студентов заочной формы)	2.3			Проверка		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем				Тестирование		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.1	Темы и вопросы для самоподготовки		Выполнение лабораторных работ, практических заданий, опрос, тестирование		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости	3.2			тестирование		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Вопросы для подготовки к экзамену		Экзамен		Прием комиссией экзамена у задолжников
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности

	элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем для написания доклада и электронной презентации. Процедура выбора темы студентом
	Критерии оценки индивидуальных результатов доклада и электронной презентации.
	Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения Процедура выбора темы обучающимся
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольной работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы и задачи для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий
	Тестовые задания для текущего контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые задания
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для подготовки к итоговому контролю
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-3 _{опк-1}	Полнота знаний	Имеет знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Недостаточно знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в целом достаточно	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции вполне достаточно	Имеющихся знаний в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в полной мере достаточно	Тестирование; теоретические вопросы экзаменационного задания; теоретические вопросы к семинарским занятиям и лабораторным занятиям; опрос; контрольная работа (для заочной формы обучения), электронная презентация/доклад (для студентов очной формы обучения); лабораторные работы
		Наличие умений	Умеет организовать и совершенствует технологический процесс и обеспечивает безопасность продукции	Отсутствуют умения организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции в целом достаточно	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции вполне достаточно	Имеющихся умений организовать и совершенствовать технологический процесс и обеспечивать безопасность продукции в полной мере достаточно	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не владеет навыками организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Имеющихся навыков организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в целом достаточно	Имеющихся навыков и мотивации организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции вполне достаточно	Имеющихся навыков и мотивации организации и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции в полной мере достаточно	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 Входной контроль

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Одновременно входной контроль выполняет функцию первичного среза обученности и качества знаний по дисциплине и определения перспектив дальнейшего обучения каждого обучающегося и группы в целом с целью сопоставления этих результатов с предшествующими и последующими показателями и выявления результативности работы.

Являясь составной частью педагогического мониторинга качества образования, входной контроль в сочетании с другими формами контроля, которые организуются в течение изучения дисциплины, обеспечивает объективную оценку качества работы каждого преподавателя независимо от контингента обучающихся и их предшествующей подготовки, т. к. результаты каждого обучающегося и группы в целом сравниваются с их собственными предшествующими показателями. Таким образом, входной контроль играет роль нулевой отметки для последующего определения вклада преподавателя в процесс обучения.

Процедура проведения входного контроля

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку.

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тест входного контроля знаний по дисциплине «Биохимия»
Для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология**

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Билет 1

Вопрос №1

Какие единицы измерения концентрации соответствуют системе "СИ"?

1. Весовые %
2. Объемные %
3. Моль/литр

Вопрос №2

- COOH - данная функциональная группа называется:

1. карбоксильная
2. карбонильная
3. сульфгидрильная
4. спиртовая
5. аминогруппа
6. иминогруппа
7. альдегидная

Шкалы и критерии оценки

ответов на тестовые вопросы входного контроля:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

3.1.2 Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Выполнение и сдача электронной презентации / доклада

Перечень примерных тем для электронной презентации / доклада

1. Понятие об эссенциальных микронутриентах
2. Понятие об антиоксидантах
3. Механизм действия антиоксидантов
4. Липофильные витамины-антиоксиданты
5. Липофобные витамины-антиоксиданты
6. Классификация антиоксидантов
7. Антиоксиданты – эссенциальные микронутриенты
8. Антиоксиданты в продуктах питания
9. Антиоксидантная активность овощей
10. Антиоксидантная активность фруктов

Тема электронной презентации/доклада выбирается обучающимся из предложенного преподавателем списка. Презентация и доклад подготавливается обучающимся индивидуально на основе самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем и самостоятельно подобранной основной и дополнительной учебной литературы по теме электронной презентации/доклада. Доклад представляется в виде электронной презентации.

При аттестации обучающегося по итогам его работы над электронной презентацией/докладом, руководителем используются критерии оценки качества процесса подготовки презентации/доклада, критерии оценки содержания презентации/доклада, критерии оценки оформления презентации/ доклада, критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии.

1. Критерии оценки содержания презентации/доклада:

- степень раскрытия темы;
- самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
- глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования;
- качество анализа объекта и предмета исследования;
- проработка литературы при написании презентации/доклада.

2 Критерии оценки оформления презентации/доклада:

- логика и стиль изложения;
- структура и содержание введения и заключения;
- объем и качество выполнения иллюстративного материала;
- качество ссылок;
- качество списка литературы;
- общий уровень грамотности изложения;
- качество создания слайдов.

3. Критерии оценки качества подготовки презентации/доклада:

- способность работать самостоятельно;
- способность творчески и инициативно решать задачи;
- способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации/доклада, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации/доклада, находить оптимальные способы их решения;
- дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации/доклада;
- способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

5. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:

- способность и умение публичного выступления с докладом в форме электронной презентации;
- способность грамотно отвечать на вопросы;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

- оценка «зачтено» по презентации/докладу присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;
- оценка «не зачтено» по презентации/докладу присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по написанию контрольной работы

Каждый обучающийся выполняет контрольную работу. Литература для освоения дисциплины «Биохимия» и выполнения контрольной работы приведена в списке рекомендуемой литературы. В процессе подготовки и составления контрольных работ можно использовать и другую литературу по биохимии, освещающую более глубоко или с новых позиций материал изучаемого раздела.

Материал контрольной работы отражает степень усвоения обучающимся отдельных разделов программы, его умение самостоятельно анализировать прочитанное, поэтому ответы на вопросы нужно излагать ясно и четко.

Оформление контрольной работы должно отвечать следующим требованиям:

1. Работа должна быть написана разборчиво и аккуратно, страницы тетради пронумерованы.
2. На специальном бланке, приклеенном к передней части обложки тетради, нужно написать фамилию, имя, отчество, шифр, индекс группы, вариант контрольной.
3. Работу нужно начинать с формулировки вопроса. Ответы писать непосредственно на вопрос, без лишних рассуждений, кратко, но исчерпывающе, подтверждая их уравнениями реакций, формулами, схемами или рисунками.
4. в конце работы должны быть указаны:
 - а) список использованной литературы (оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100 – 2018).
 - б) подпись обучающегося, выполнившего контрольную работу;
 - в) дата выполнения.
5. для замечания рецензента необходимо оставлять поля и в конце тетради 2-3 листа для заключительной рецензии.
6. вариант контрольной работы должен соответствовать последней цифре шифра (номер зачетной книжки обучающегося).

Задания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Биохимия»

Вариант 1

1. Предмет и задачи биохимии.
2. Полипептиды, их структуры и значение в строении белка.
3. Свойства ферментов.
4. Тканевое дыхание.
5. Синтез жиров в организме.
6. Особая роль в обмене некоторых аминокислот.
7. Роль витаминов в образовании ферментов.
8. Регуляция липидного обмена.

Вариант 2

1. Что называется коферментом, кофактором, апоферментом? Строение кофермента лактатдегидрогеназы.
2. Витамин В₁₂.
3. Синтез жирных кислот.
4. Строение митохондрий.
5. Цикл трикарбоновых кислот.
6. Роль желчи в переваривании жиров.
7. Переваривание белков в тонком кишечнике.
8. Значение метаболитов цикла трикарбоновых кислот в белковом обмене. Привести уравнения реакций.

Вариант 3

1. . Что такое ферменты? их химическая природа.
2. Механизм действия, источники и биологическая роль витамина В₆.
3. Роль витаминов в образовании коферментов.
4. Ферменты дыхательной цепи.
5. Роль клетчатки для пищеварения человека и животных.
6. Обмен стероинов.
7. Переваривание белков в желудке.
8. Биологическая роль макроэлементов, их обмен.

Вариант 4

1. Взаимосвязь витаминов и ферментов. Водорастворимые витамины в составе коферментов.
- Примеры.
2. Витамин Д.
 3. Гидролазы, их подклассы. Примеры реакций.
 4. Охарактеризуйте дегидрогеназы дыхательной цепи.
 5. Аэробное окисление углеводов.
 6. Регуляция углеводного обмена.
 7. Обезвреживание продукта гнилостного распада белков в печени, «защитные синтезы».
 8. Привести уравнение реакции превращения 3-фосфоглицеринового альдегида в ацетил-
- КоА.

Вариант 5

1. Классификация ферментов. Характеристика ферментов класса трансфераз. Реакция переаминирования.
2. Витамины водорастворимые (перечислить). Биологическая роль витамина С.
3. Понятие об обмене веществ. Этапы обмена веществ. Метаболизм.
4. Понятие тканевого дыхания (биологическая роль).
5. Переваривание крахмала в желудочно-кишечном тракте.
6. Окисление глицерина.
7. Азотистый баланс.
8. Роль глутаминовой кислоты в обмене веществ. Глутамат как пищевая добавка.

Вариант 6

1. Механизм и теория действия ферментов. Принцип комплементарности в ферментативном катализе.
2. Витамин Р.
3. Трансферазы. Примеры реакций.
4. Роль цитохромов, цитохромоксидазы в биологическом окислении.
5. Синтез гликогена в печени.
6. Пути обезвреживания аммиака в организме.
7. Распад аминокислот в тканях. Конечные продукты белкового обмена.
8. Написать уравнение реакции синтеза аминокислот из продуктов липидного обмена.

Вариант 7

1. Окислительные свойства ферментов. Оптимум рН для ферментов: амилазы, липазы, пепсина, трипсина.
 2. Витамин А.
 3. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты.
- Характеристика класса оксидоредуктаз. Примеры реакции.
4. Сопряженность окислительного фосфорилирования с биологическим окислением.
 5. Гликолиз или анаэробный распад углеводов.
 6. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.
 7. Гниение белков в толстом отделе кишечника.
 8. Взаимосвязь белкового, жирового, углеводного обмена. Общие метаболиты.

Вариант 8

1. Что такое коэнзим-А? Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения уксусной кислоты в ацетил-КоА.
2. Витамин В₂.
3. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции. Молекулярные эффекты ферментов.
4. Современная теория биологического окисления.
5. Всасывание продуктов гидролиза углеводов в кишечнике.
6. β-окисление жирных кислот.
7. Синтез мочевины.
8. Водно-солевой обмен. Постоянство среды в организме.

Вариант 9

1. Охарактеризуйте класс гидролаз. В качестве примера приведите реакцию с участием фермента липазы.
2. Механизм действия, источники и биологическая роль витамина В₁.
3. Пути образования углекислого газа в организме. Декарбоксилирование пирувата, альфа-кетоглутарата, изоцитрата.
4. Перекисная теория окисления (Баха).
5. Переваривание дисахаридов.
6. Синтез триглицеридов в клетках.
7. Превращение аминокислот в организме.
8. Микроэлементы. Их роль в организме.

Вариант 10

1. Биологическая роль ферментов в организме.
2. Понятия «гипергликоземия», «гипогликоземия», «глюкозурия». Причины их возникновения.
3. Классификация липидов.
4. Синтез мочевины в организме.
5. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Биологическая роль анаэробного гликолиза.
6. Авитаминоз, гиповитаминоз. Причины.
7. Реакции переаминирования, роль глутаминовой кислоты. Аминотрансферазы, пример реакции с участием АлАТ.
8. Роль желчи в переваривании жиров.

Шкала и критерии оценивания

индивидуальных результатов выполнения контрольной работы:

- оценка «зачтено» по контрольной работе присваивается за раскрытие темы, качественное оформление работы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала.

3.1.3 Средства для текущего контроля

Вопросы для самостоятельного изучения тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
	Не предусмотрено		
Заочная форма обучения			
1	Биохимия и её роль в технологии пищевых продуктов / предмет биохимии; задачи биохимии; роль биохимии в технологии пищевых продуктов; роль биохимии в совершенствовании технологического процесса	6	Устный опрос
1	Белки, их строение и функции / аминокислоты – структурные единицы белков; классификация аминокислот; функции белков; особенности	6	Вопросы контрольной работы, тестирование

	строения белков растительной ткани		
1	Физико-химические свойства белков / Электрохимические свойства белков; коллоидные свойства белков; денатурация и осаждение белков	8	
2	Ферменты / кофакторы и коферменты; витаминные коферменты; классификация и номенклатура ферментов; механизм действия ферментов; особенности ферментативного катализа; зависимость скорости реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата; активаторы и ингибиторы ферментов; способы регуляции активности ферментов; изоферменты; применение ферментных препаратов в производстве продуктов питания	20	
3	Обмен веществ и энергии в организме / общий путь катаболизма – цикл трикарбоновых кислот; особенность метаболизма в растениях	6	
3	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование / история учения о биологическом окислении; современные представления о биологическом окислении; компоненты дыхательной цепи; функционирование дыхательной цепи; механизм окислительного фосфорилирования	10	
3	Свободнорадикальное окисление / свободные радикалы в биологических процессах; активные формы кислорода; антиокислительная система; классификация природных антиоксидантов	6	
4	Углеводы и их обмен / углеводы продуктов из растительного сырья; превращения углеводов в органах пищеварительной системы; синтез и распад гликогена; анаэробное окисление углеводов; аэробное окисление углеводов (гексозодифосфатный путь); гексозомонофосфатный путь (пентозный цикл); глюконеогенез; регуляция углеводного обмена; механизм фотосинтеза	16	
4	Липиды и их обмен / липиды продуктов из растительного сырья; превращение липидов в органах пищеварения; ресинтез жира в стенке кишечника; транспорт липидов в крови; окисление липидов в тканях; синтез жирных кислот; образование кетоновых тел; регуляция липидного обмена	16	
4	Обмен белков / белки продуктов из растительного сырья; гниение белков и аминокислот; механизм обезвреживания продуктов гниения; превращение аминокислот в тканях; образование конечных продуктов азотистого обмена	16	
5	Гормоны / механизм действия гормонов; участие гормонов в регуляции обмена веществ; гормоны центральных желёз; гормоны периферических желёз	20	
5	Витамины, роль в обмене веществ / классификация витаминов; функции витаминов; причины недостаточной витаминной обеспеченности в современных условиях; авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы; характеристика жирорастворимых и водорастворимых витаминов; источники витаминов; источники витаминов – продукты питания из растительного сырья; витаминоподобные соединения; антивитамины; витамины в качестве пищевой добавки; витамины и БАДы	20	
<p><i>Примечание:</i> - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p>			

**ОБЩИЙ АЛГОРИТМ
самостоятельного изучения тем**

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развернутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии с методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти тестирование по теме на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

**Критерии оценки
самостоятельного изучения тем (устный опрос)**

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

**Шкалы и критерии оценки
ответов на тестовые вопросы:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

**ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ
для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям**

В процессе подготовки к семинарскому занятию студент изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии студент демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Тема 1. Аминокислоты-структурные компоненты белков. Пептиды (2 часа)

1. Классификация аминокислот
2. Свойства аминокислот
3. Образование пептидов
4. Биологическая роль пептидов

Тема 2. Физико-химические свойства белков (2 часа)

- 1) Электро-химические свойства белков
- 2) Коллоидные свойства белков
- 3) Денатурация и осаждение белков

Тема 3. Ферменты (4 часа)

- 1)Строение и свойства ферментов.
- 2) Коферменты
- 3) Роль в обмене веществ
- 4) Механизм действия ферментов
- 5) Номенклатура и классификация ферментов
- 6) Действие ингибиторов и активаторов

Тема 4. Обмен веществ и энергии в организме (2 часа).

- 1) Этапы обмена веществ.
- 2) Общий путь катаболизма

3) Цикл трикарбоновых кислот

Тема 5. Биологическое окисление (2 часа)

- 1) Биологическое окисление
- 2) Митохондриальная цепь переноса электронов.
- 3) Компоненты дыхательной цепи.
- 4) Молекулярные механизмы окислительного фосфорилирования

Тема 6. Свободнорадикальное окисление (2 часа)

- 1) Свободные радикалы в биологических процессах
- 2) Активные формы кислорода
- 3) Антиокислительная система
- 4) Классификация природных антиоксидантов

Тема 7. Метаболизм углеводов (4 часа)

- 1) Переваривание углеводов.
- 2) Синтез и распад гликогена.
- 3) Анаэробное и аэробное окисление глюкозы
- 4) Глюконеогенез

Задача №1. Основная пища жвачных животных – трава, содержащая полисахарид целлюлозу. Процесс пищеварения жвачных происходит в желудке, устроенном особым образом: один из отделов которого населён микроорганизмами. Для нормального пищеварения жвачные, в отличие от других животных, нуждаются в больших количествах кобальта.

1. Зачем жвачным животным кобальт?
2. Почему его нехватка в почве определенных местностей представляет очень серьезную проблему для животноводства?

Тема 8. Метаболизм липидов (4 часа)

- 1) Переваривание липидов.
- 2) Ресинтез липидов.
- 3) Окисление глицерола.
- 4) Окисление высших жирных кислот
- 5) Синтез высших жирных кислот

Тема 9. Обмен белков (4 часа)

1. Роль белков в питании
2. Превращение белков в органах пищеварения.
3. Обмен аминокислот
4. Обезвреживание аммиака. Конечные продукты белкового обмена.

Задача № 1. У людей с высоким содержанием белка в рационе возрастает потребность в витамине В₆.

Какой кофермент образуется на основе витамина В₆? Какие ферменты используют этот кофермент? Какие молекулы являются субстратами для этих ферментов?

Задача № 2. Витамин В₁₂ вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток. С чем это связано?

С каким другим витамином В₁₂ действует совместно в реакции превращения одной из непротеиногенных аминокислот организма?

Какая это аминокислота, и какие нарушения возникают при её накоплении?

Задача № 3. У молодого человека отмечены следующие патологические изменения: воспаление кожных покровов, выпадение волос. Было выяснено, что он в течение многих месяцев питался сырыми яйцами. Определите, недостаточность какого витамина имела место? В каких биохимических реакциях участвует этот витамин в составе кофактора?

Тема 10. Гормоны (2 часа)

- 1) Классификация гормонов
- 2) Механизм действия гормонов
- 3) Участие гормонов в регуляции обмена веществ

- 4) Гормоны центральных желёз
- 5) Гормоны периферических желёз

Тема 11. Витамины (4 часа)

- 1) Отличительные признаки витаминов.
- 2) Классификация
- 3) Понятие о гиповитаминозах, авитаминозах, гипервитаминозах.
- 4) Причины витаминной недостаточности
- 5) Жирорастворимые витамины.
- 6) Водорастворимые витамины.
- 7) Витамины – антиоксиданты.
- 8) Витаминоподобные вещества.
- 9) Антивитамины.

Критерии оценки самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

Тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Статическая биохимия. Тема 1. Биохимия и ее роль в технологии пищевых продуктов. Тема 2. Белки, их строение, свойства и функции.

В состав белков не входит следующая аминокислота:

- аспарагиновая
- глицин
- пролин
- гамма-аминомасляная

Ионогенные (образующие ионы) группировки, встречающиеся в составе белка:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- CH₃
- COOH
- SH
- NH₂
- CH₂-
- =CH-

Выберите алифатическую аминокислоту:

- треонин
- тирозин
- триптофан
- пролин

Раздел 2. Ферменты. Тема 3. Ферменты

1. Витамин В₆ принимает участие в следующих реакциях:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- трансаминирование
- декарбоксилирование кетокислот
- декарбоксилирование аминокислот
- ацилирование

2. Коферменты, содержащие витамин В₂, называются:

- никотинамидными
- пиридоксальевыми
- флавиновыми

тиаминдифосфатными
кобаламидными

Раздел 3. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление

1. Белковый комплекс I дыхательной цепи содержит следующий кофермент:

НАД
убихинон
НАДФ
ФМН
ФАД

2. Последовательность соединений, участвующих в переносе электронов от субстрата окисления на кислород в полной дыхательной цепи:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. НАДН-дегидрогеназа
2. убихинон
3. цитохромы bc_1
4. цитохром С
5. цитохромы a_3
6. кислород

3. Последовательность соединений, участвующих в переносе электронов в укороченной дыхательной цепи:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. сукцинатдегидрогеназа
2. убихинон
3. цитохромы bc_1
4. цитохром с
5. цитохромы a_3
6. кислород

Раздел 4. Метаболизм углеводов, липидов и белков

Тема 6. Углеводы и их обмен

1. Углеводы в организме человека выполняют следующие функции:

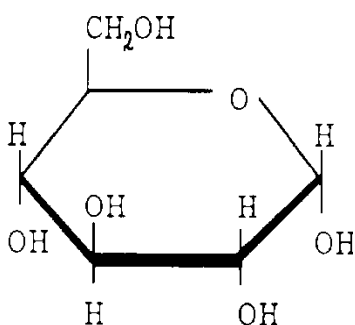
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

транспортную
энергетическую
каталитическую
структурную
регуляторную

2. Переваривание углеводов начинается в ротовой полости под действием...

пепсина
сахаразы
амилазы
лактазы

3. Данная формула соответствует:



глюкозе
галактозе
фруктозе
рибозе
сахарозе

Тема 7. Липиды и их обмен

**1. В процессе бета-окисления высших жирных кислот участвуют следующие коферменты:
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

НАДФ
НАД
ФМН
ФАД
ТПФ
HS-CoA

2. Ацил-КоА + ФАД -----> Еноил-КоА + ФАДН₂

Фермент, катализирующий данную реакцию, называется:

ацил-КоА-дегидрогеназа
карнитинацилтрансфераза
тиолаза
еноил-КоА-гидратаза
3-гидроксиацил-КоА-дегидрогеназа

3. 3-кетоацил-КоА+ HS-CoA -----> ацетил-КоА + ацил-КоА

Фермент, катализирующий данную реакцию, называется:

ацил-КоА-дегидрогеназа
карнитин-ацилтрансфераза
тиолаза
еноил-КоА-гидратаза
3-гидроксиацил-КоА-дегидрогеназа

Тема 8. Обмен белков

1. Активация протеолитических ферментов желудка и кишечника осуществляется путем:

фосфорилирования
ацилирования
+ частичного протеолиза
полного протеолиза

2. Под действием дипептидаз образуются следующие продукты:

дипептиды
пептоны
аминокислоты
пептиды

3. Протеолитические ферменты пищеварительного тракта относятся к классу:

лиаз
изомераз
гидролаз
лигаз
оксидоредуктаз
трансфераз

Раздел 5. Гормоны и витамины, роль в обмене веществ Тема 9. Гормоны. Тема 10. Витамины

1. Рецептор сигнальных молекул:

обеспечивает проницаемость мембраны клетки
специфически распознает сигнальную молекулу и взаимодействует с ней
генерирует внутриклеточный управляющий сигнал
взаимодействует с АТФ
поддерживает структуру мембраны

2. Характерные признаки гормонов:

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

секретируются клетками желез внутренней секреции
выделяются клетками той же ткани, на которую действуют
биологическое действие развивается в результате взаимодействия гормона с рецептором
поступают в кровь и вызывают биохимический и физиологический
ответ в клетках различных органов и тканей

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые задания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю

1. Биохимия, предмет и задачи. Биохимия в технологии пищевых продуктов. Использование биохимических технологий в пищевой промышленности.
2. Белки, их структурные признаки и функции.
3. Аминокислоты - структурные единицы белков. Строение и классификация аминокислот.
4. Современные представления о строении белков. Уровни структурной организации белка. Характеристика связей, стабилизирующих их.
5. Принципы классификации белков. Характеристика простых белков.
6. Сложные белки.
7. Ферменты, их строение. Сходство и отличие ферментов и небелковых катализаторов.
8. Простетические группы ферментов. Кофакторы и коферменты, их классификация и функции.
9. Роль витаминов в образовании коферментов.
10. Свойства ферментов. Механизм влияния pH среды и температуры на активность ферментов.
11. Использование ферментов в технологии пищевых продуктов. Трансглутаминаза
12. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции. Молекулярные эффекты ферментов.
13. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Характеристика класса оксидоредуктаз. Примеры реакции.
14. Трансферазы. Примеры реакций.
15. Гидролазы, их подклассы. Примеры реакций.
16. Ингибирование ферментов. Виды ингибирования: конкурентное и неконкурентное, обратимое и необратимое.
17. Понятие об обмене веществ. Этапы обмена веществ. Метаболизм.
18. Этапы катаболизма.
19. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
20. Цитратный цикл, последовательность реакций.
21. Биологическое значение и функции цитратного цикла.
22. Дыхательная цепь ферментов - цепь переноса электронов (ЦПЭ)
23. Первичные акцепторы водорода
24. Характеристика компонентов цепи переноса электронов (ЦПЭ).
25. Сопряжение реакций цикла трикарбоновых кислот с дыхательной цепью ферментов.
26. Пути синтеза АТФ - субстратное и окислительное фосфорилирование (примеры реакций).
27. Механизм окислительного фосфорилирования (теория Митчелла).
28. Пути образования углекислого газа в организме. Декарбоксилирование пирувата, альфа-кетоглутарата, изоцитрата.
29. Свободные радикалы, свободнорадикальное окисление и антиокислительная защита в клетке.

30. Характеристика основных углеводов животного организма: их строение, классификация, биологическая роль.
31. Роль углеводов в питании. суточная потребность.
32. Переваривание и всасывание углеводов в органах пищеварительной системы.
33. Значение полисахаридов (клетчатки, пектинов) в пищеварении.
34. Распад дисахаридов в органах пищеварительной системы. Написать реакции гидролиза. Непереносимость дисахаридов (лактозы).
35. Биосинтез и распад гликогена в тканях. Биологическая роль этих процессов.
36. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Биологическая роль анаэробного гликолиза.
37. Катаболизм глюкозы в тканях в аэробных условиях. Биологическая роль. Этапы гексозодифосфатного пути распада глюкозы.
38. Пентозный цикл превращения глюкозы в тканях и его биологическая роль.
39. Глюконеогенез и его биологическая роль.
40. Характеристика основных липидов организма человека: классификация.
41. Строение простых и сложных липидов (ТАГ, фосфолипиды).
42. Биологическая роль липидов
43. Биологическая ценность липидов пищи, суточная потребность.
44. Роль в питании полиненасыщенных жирных кислот. Омега-3 и омега-6 жирные кислоты. Трансжиры.
45. Переваривание и всасывание липидов в органах пищеварительной системы.
46. Роль желчных кислот. Написать реакцию гидролиза триацилглицерола.
47. Транспортные липопротеины крови человека. Хиломикроны. ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП.
48. Окисление высших жирных кислот в тканях.
49. Окисление глицерола в тканях.
50. Холестерол, его химическое строение и биологическая роль.
51. Потребность человека в белках. Биологическая ценность белков, незаменимые аминокислоты.
52. Превращение белков в органах пищеварительной системы. Роль соляной кислоты в переваривании белков. Характеристика протеолитических ферментов желудочного сока.
53. Переваривание белков в кишечнике.
54. Гниение белков и аминокислот в толстом кишечнике. Виды дезаминирования. Декарбоксилирование лизина и орнитина.
55. Источники и пути использования свободных аминокислот в организме.
56. Реакции переаминирования, роль глутаминовой кислоты. Аминотрансферазы, пример реакции с участием АлАТ.
57. Декарбоксилирование аминокислот, роль витамина В₆ в этом процессе.
58. Дезаминирование аминокислот. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.
59. Пути обезвреживания аммиака в организме.
60. Роль глутаминовой кислоты в обмене веществ. Глутамат как пищевая добавка.
61. Витамины, их отличительные признаки.
62. Классификация и номенклатура витаминов.
63. Понятие о гиповитаминозах, авитаминозах, гипервитаминозах. Причины гиповитаминозов.
64. Обеспеченность населения витаминами в современных условиях. Причины недостаточной витаминной обеспеченности.
65. Витамин А. Участие в обмене веществ. Роль витамина А в фотохимическом акте зрения. Основные проявления гиповитаминоза.
66. Витамин Д. Роль кальциферола в регуляции фосфорно-кальциевого обмена. Нарушения минерализации костной ткани при гиповитаминозе.
67. Характеристика витаминов Е и К, их биологические функции.
68. Витамин С, его структура, биологические функции. Участие аскорбиновой кислоты в метаболизме соединительной и костной ткани. Проявления гиповитаминоза витамина С.
69. Витамин В₁, его роль в обмене веществ. Признаки гиповитаминоза.
70. Витамины В₂ и РР участие в метаболических процессах, подтвердить конкретными примерами. Основные проявления гиповитаминозов.
71. Витамин В₆ и витамин Н, их участие в метаболизме.
72. Фолиевая кислота и витамин В₁₂ и их биологическая роль.
73. Витаминоподобные вещества и антивитамины.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Экзамен по дисциплине «Биохимия»
для обучающихся по направлению 19.03.01 – Биотехнология**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Ферменты, их строение. Сходство и отличие ферментов и небелковых катализаторов
2. Свободные радикалы, свободнорадикальное окисление и антиокислительная защита в клетке.
3. Обеспеченность населения витаминами в современных условиях. Причины недостаточной витаминной обеспеченности

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА
проведения экзамена**

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Устный</i>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины

в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии; протокол № 10 от 18.05.2022 Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ С.А. Коновалов
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология; протокол № 9 от 24.05.2022 Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____ А.Л. Вебер
2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан» _____ М.А. Весна



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.13 Биохимия
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			