

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биохимия**

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью освоения дисциплины «Биохимия»** формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении экспериментально-исследовательской, производственно-технологической и других видов деятельности в производстве продуктов питания из растительного сырья

**Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:**

- применение современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов, внедрения безотходных и малоотходных технологий переработки растительного и других видов сырья;
- обеспечение входного контроля качества свойств сырья и полуфабрикатов;
- участие в мероприятиях по организации эффективной системы контроля и качества сырья, учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний; осуществление анализа проблемных производственных ситуаций и задач;
- участие в исследовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- проведение измерений.

Объектами профессиональной деятельности являются продовольственное сырье растительного и животного происхождения, пищевые добавки и улучшители, пищевые продукты, пищевые предприятия, технологическое оборудование пищевых предприятий, нормативная и техническая документация, методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, система производственного контроля.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и эксперименталь-	основные теоретические положения о структуре, функциях и физико-химических свойствах белков, нуклеиновых кислот, ферментов, углеводов, липидов, биологически активных соединений, особенностях ферментативных реакций, основные биохимические методы исследования состава растительного сырья и материалов,	объяснять тесную взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакции биомолекул и их биологическими функциями; использовать биохимический потенциал сырья растительного происхождения и способы его направленного регулирования с целью получения продуктов продукции из	биохимическими методами определения химического состава растительного сырья и пищевых продуктов; методами регулирования условий протекания биохимических процессов при хранении сырья и производстве и хранении пищевых продуктов; способностью к обобщению

		ного исследования	используемых в пищевой технологии; основные закономерности биохимических процессов и их влияние на качественные характеристики растительного сырья и продуктов питания;	растительного сырья с заданными качественными характеристиками; анализировать биохимические показатели готовой продукции;	результатов теоретического и экспериментального исследования биохимических процессов в области производства продуктов питания из растительного сырья
--	--	-------------------	---	---	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина биохимия относится к блоку 1 ОП базовая часть, **базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин:**

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая и коллоидная химия, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Дисциплина «Биохимия» является предшествующей для освоения дисциплин:**

Пищевая микробиология, Системы управления технологическими процессами, Производственная практика, преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего	5 семестр
	адкад. ч.	адкад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>79,45</b>	<b>79,45</b>
Лекции	45	45
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	30	30
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Текущие консультации	2,25	2,25
Консультация перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (Экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>66,75</b>	<b>66,75</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание);	26,75	26,75
Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	20	20
Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	20	20
Подготовка к экзамену	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	<b>Предмет и задачи курса</b>	Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии.	6
2	<b>Белки</b>	Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса белков. Форма белковой молекулы. Уровни структурной организации белков. Типы связей, участвующих в формировании белков. Классификация белков.	20
3	<b>Нуклеиновые кислоты</b>	Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - строительные блоки нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Биологические функции нуклеотидов. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции. Комплексы нуклеиновых кислот и белков (рибосомы, вирусы, хромосомы).	12
4	<b>Витамины</b>	Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции, содержание в пищевых продуктах, суточная потребность. Антивитамины.	28
5	<b>Ферменты</b>	Общая характеристика ферментов, их биологические функции. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов, энергия активации. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций; уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры и рН на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Применение ферментов в пищевой промышленности.	36
6	<b>Углеводы</b>	Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Моносахариды и их взаимные превращения. Полисахариды 1-го порядка и их ферментативный гидролиз. Биосинтез сахаров. Полисахариды 2-го порядка. Крахмал, клетчатка гликоген, бактериальные полисахариды, полифруктозиды, пектиновые вещества. Синтез крахмала, специфические ферменты.	18

7	<b>Липиды</b>	Классификация липидов. Жиры и их свойства. Фосфатиды и их роль. Биосинтез и расщепление жиров и жирных кислот, $\beta$ -окисление жирных кислот. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении.	14
8	<b>Взаимосвязь процессов обмена веществ</b>	Общая характеристика процессов диссимиляции. Анаэробная и аэробная диссимиляция углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Химизм анаэробной диссимиляции углеводов. Химизм аэробной диссимиляции углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Синтез аминокислот у растительных организмов. Прямое аминирование и переаминирование. Аминотрансферазы. Биосинтез белка и современные представления о химизме этого процесса. Биохимия диссимиляции аминокислот у растений.	27,75

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ЛР, ч	СРО, ч
1	Предмет и задачи курса	2	-	4
2	Белки	6	6	8
3	Нуклеиновые кислоты	4	-	8
4	Витамины	6	4	8
5	Ферменты	12	16	8
6	Углеводы	6	4	8
7	Липиды	6	-	8
8	Взаимосвязь процессов обмена веществ	13	-	14,75

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	<b>Предмет и задачи курса</b>	Введение. Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии.	2
2	<b>Белки</b>	Общая характеристика белков. Физико-химические свойства белков. Аминокислотный состав белковой молекулы. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Структура белковой молекулы. Классификация белков.	6
3	<b>Нуклеиновые кислоты</b>	Нуклеотиды, структура и биологические функции нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции. Комплексы нуклеиновых кислот и белков (рибосомы, вирусы, хромосомы).	4

4	<b>Витамины</b>	Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции, содержание в пищевых продуктах, суточная потребность. Антивитамины.	6
5	<b>Ферменты</b>	Общая характеристика ферментов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов, энергия активации. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций; уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры и рН на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Применение ферментов в пищевой промышленности.	12
6	<b>Углеводы</b>	Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Моносахариды и их взаимные превращения. Полисахариды 1-го порядка и их ферментативный гидролиз. Биосинтез сахаров. Полисахариды 2-го порядка, структура и ферментативный гидролиз. Синтез крахмала в растениях.	6
7	<b>Липиды</b>	Классификация липидов. Жиры и их свойства. Биосинтез и расщепление жиров и жирных кислот, $\beta$ -окисление жирных кислот. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении.	6
8	<b>Взаимосвязь процессов обмена веществ</b>	Общая характеристика процессов диссимиляции. Основные виды брожения, характеристика возбудителей. Химизм спиртового и молочнокислого брожения. Аэробное дыхание. Цикл Кребса. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Обмен белков. Пути синтеза и диссимиляции аминокислот у растений. Биосинтез белка. Обмен липидов. Синтез и диссимиляция жирных кислот. Взаимосвязь белкового, углеводного и липидного обменов.	13

### 5.2.2 Практические занятия не предусмотрен

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Предмет и задачи курса		-
2.	Белки	Физико-химические свойства белков	4
		Аминокислоты и пептиды	2
3.	Витамины	Витамины. Определение витаминов А, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , С	4
4.	Ферменты	Ферменты. Влияние температуры и рН на активность альфа-амилазы	4
5.		Определение осаживающей активности солода	4
6.		Влияние температуры и рН на активность в-фруктофуранозидазы	4

7.		Определение активности окислительно-восстановительных ферментов. Определение числа каталазы солода. Полифенолоксидаза	4
8.	Углеводы	Систематический анализ сахаров в сырье растительного происхождения	4

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Предмет и задачи курса	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	4
2.	Белки	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование) Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
3.	Нуклеиновые кислоты	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование)	8
4.	Витамины	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование) Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
5.	Ферменты	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к коллоквиуму (собеседование, тестирование) Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
6.	Углеводы	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	8

		Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	
7.	Липиды	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание) Подготовка к лабораторной работе (собеседование)	8
8.	Взаимосвязь процессов обмена веществ	Проработка материалов по конспекту лекций (тест, собеседование, кейс-задание); Проработка материалов по учебникам (тест, собеседование, кейс-задание)	14,75

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206090>
2. Корнеева, О. С. Краткий курс лекций по биохимии : учебное пособие / О. С. Корнеева, С. Ф. Яковлева, Т. В. Свиридова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-00032-431-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143267>
3. Физиология и биохимия растений : учебное пособие / составители С. А. Гужвин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133430>
4. Горчаков Э.В. Основы биологической химии : учебное пособие / Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В., Оробец В.А. // Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/112688/>
5. Охрименко О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 448 с. - ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/81567>
6. Биохимические методы исследования сырья и пищевых продуктов (теория и практика) [Текст] : учебное пособие / О. С. Корнеева [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии, Кафедра технологии бродильных и сахаристых производств. - Воронеж, 2021. - 107 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Физиология и биохимия растений: словарь терминов и понятий : учебное пособие / составители В. Б. Щукин [и др.]. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2013. — 144 с. — ISBN 978-5-88838-789-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200009>
2. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 134 с. — ISBN 978-5-89764-778-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202247>
3. **Биохимия** и физиология питания [Текст] : учебное пособие / О. С. Корнеева [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии, Кафедра технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств. - Воронеж, 2021. - 63с. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4969>
4. Периодические издания журналы:



«Хранение и переработка сельхозсырья», «Биотехнология», «Прикладная биотехнология», «Биохимия и микробиология», «Биохимия».

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для выполнения лабораторных работ. Методические указания для самостоятельной работы студентов.

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>
2. Корнеева, О.С. Биохимия [Текст] : методические указания для самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. унив. инженерн. технол.; сост. О. С. Корнеева – Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 13 с. – Режим доступа: <http://education.vsuet.ru/mod/resource/view.php?id=56719>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsuet.ru/">https://education.vsuet.ru/</a>

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

<p>Ауд. № 201 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор Epson EH-TW6100 LCD projector</p>
<p>Ауд. № 432 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор, экран</p>
<p>Ауд. № 414 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением TCO-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный, проектор ACER, экран</p>
<p>Ауд. № 432 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Весы технические SPX421 в комплекте калибровочная гиря, шкаф сушильный ШС-80-00 СПУ, холодильник, ноутбук, мультимедийный проектор, экран</p>
<p>Ауд. № 418 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран</p>
<p>Ауд. № 415 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 0K-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, pH-метр pH-150 MI, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс "Microspin" FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- "Термит", источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ETX-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Systeem горизонтальная, термостат с охлаждением TCO-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180 "Позис", сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран</p>

**Ауд. № 416** Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся: Компьютер (Core i3-5403.06), компьютер (C2DE4600) (2 шт.), ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:**

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, 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, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Биохимия**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	основные теоретические положения о структуре, функциях и физико-химических свойствах белков, нуклеиновых кислот, ферментов, углеводов, липидов, биологически активных соединений, особенностях ферментативных реакций, основные биохимические методы исследования состава растительного сырья и материалов, используемых в пищевой технологии; основные закономерности биохимических процессов и их влияние на качественные характеристики растительного сырья и продуктов питания;	объяснять тесную взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакции биомолекул и их биологическими функциями; использовать биохимический потенциал сырья растительного происхождения и способы его направленного регулирования с целью получения продуктов продукции из растительного сырья с заданными качественными характеристиками; анализировать биохимические показатели готовой продукции;	биохимическими методами определения химического состава растительного сырья и пищевых продуктов; методами регулирования условий протекания биохимических процессов при хранении сырья и производстве и хранении пищевых продуктов; способностью к обобщению результатов теоретического и экспериментального исследования биохимических процессов в области производства продуктов питания из растительного сырья

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Предмет и задачи курса	ОПК-2	Тест	112,113	Процентная шкала
2.	Белки	ОПК-2	Тест	81,82, 84-89, 92-98, 102, 126, 128, 132-135, 137, 138,147	Процентная шкала
			Собеседование	1-8, 28, 33, 37, 38, 43, 45, 49	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Кейс-задача	62, 66, 68, 69, 71,75, 77	Уровневая шкала
3.	Нуклеиновые кислоты	ОПК-2	Тест	83, 108-110, 115, 117,125, 127, 149	Процентная шкала

			Собеседование	9-14, 41	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
4.	Витамин	ОПК-2	Тест	90, 91, 99, 100, 104, 130, 131, 136, 141, 148	Процентная шкала
			Собеседование	15, 16, 39, 46, 47, 52	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Кейс-задача	74, 76	Уровневая шкала
5.	Ферменты	ОПК-2	Тест	101, 103, 105-107, 111, 116, 139, 140, 142-146,	Процентная шкала
			Собеседование	17-27, 29, 30, 42, 44, 53	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Кейс-задача	61, 67, 78	Уровневая шкала
6.	Углеводы	ОПК-2	Тест	114, 129	Процентная шкала
			Собеседование	31, 34, 50, 51	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Кейс-задача	63-65, 70, 72, 73, 79	Уровневая шкала
7.	Липиды	ОПК-2	Собеседование	35, 36, 40, 48	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
8.	Взаимосвязь процессов обмена веществ	ОПК-2	Собеседование	54-60	Отметка в системе «зачтено-незачтено»
			Кейс-задача	80	Уровневая шкала

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Аттестация обучающегося по дисциплине/практике проводится в форме тестирования, выполнения кейс-заданий, собеседования и предусматривает возможность последующего экзамена.

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса, из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 контрольный вопрос на проверку навыков.

#### 3.1 Вопросы к собеседованию

ОПК-2 - способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

Вопросы к собеседованию	
№ вопроса	
1	Аминокислоты – структурные единицы белковых молекул. Физико-химические свойства аминокислот.
2	Строение белков и их реакционная способность

3	Физико-химические свойства белков: амфотерность, осаждение, денатурация.
4	Классификация белков.
5	Биологические функции белков.
6	Крахмал, характеристика ферментов, действующих на крахмал.
7	Классификация аминокислот.
8	Методы определения молекулярной массы белков.
9	Нуклеотиды: строение, свойства, биологические функции.
10	ДНК: структура, свойства, биологическая роль в организме.
11	Жирорастворимые витамины гр. А и Д.
12	АТФ, ее роль в синтезе веществ.
13	Физико-химические свойства аминокислот.
14	РНК: структура, свойства, биологическая роль в организме.
15	Характеристика витаминов Е и К.
16	Водорастворимые витамины: характеристика, структура, свойства витаминов гр. В, биологические функции.
17	Краткая характеристика лигаз.
18	Примеры химических реакций, катализируемых этими ферментами.
19	Механизм действия ферментов. Энергия активации.
20	Классификация ферментов. Трансферазы.
21	Активаторы и ингибиторы ферментов.
22	Общая характеристика витаминов. Авиитаминозы, гипо- и гипервитаминозы.
23	Оксидоредуктазы. Анаэробные дегидрогеназы, их роль в обмене
24	Общие свойства ферментов как биологических катализаторов.
25	Гидролазы, их характеристика и использование.
26	Диссимиляция аминокислот.
27	Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
32	Крахмал, характеристика, ферментативный гидролиз.
33	Белки как амфотерные электролиты. Что такое ИЭТ белков.
35	Диссимиляция жирных кислот.
36	Гидролиз триглицеридов. Какие ферменты гидролизуют жиры?
38	Пути распада аминокислот.
42	Зависимость скорости реакции от концентрации фермента.
44	Классификация ферментов. Изомеразы, Приведите примеры ферментативных реакций.
45	Классификация аминокислот. Диаминомонокарбоновые аминокислоты. Привести примеры.
47	Антивитамины. Приведите примеры.
50	Классификация углеводов. Привести примеры моноз: альдоз, кетоз; олиго- и полисахаридов.
51	Пектиновые вещества и их ферментативный гидролиз.
52	Витамины группы В. Тиамин, рибофлавин.
54	Цикл трикарбоновых кислот, его роль.
55	Синтез белка.
56	Окислительное фосфорилирование.
57	Ферментативный гидролиз жиров. Какие ферменты гидролизуют жиры?
58	Гликолиз. Химизм.
59	Биосинтез жиров и жирных кислот.
60	Биосинтез крахмала и гликогена.

**3.1.2 ПК-7 - способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия**

№ во-проса	Вопросы к собеседованию
28	Синтез аминокислот.
29	Влияние рН на ферментативную активность.
30	Влияние температуры на активность ферментов.
31	Дисахариды, и их ферментативный гидролиз.
34	Моносахариды, их характеристика.
37	Ферментативный гидролиз белков.
39	Витамин С, его количественное определение.
40	$\beta$ -Окисление жирных кислот.
41	Комплексы нуклеиновых кислот и белков.
43	Уровни структуры белковой молекулы.
46	Витамин РР, его роль в организме.
48	Классификация липидов.
49	Незаменимые аминокислоты и их роль. Напишите формулы незаменимых аминокислот.
53	Краткая характеристика лиаз. Привести примеры ферментативных реакций под действием лиаз.

### 3.2 Кейс-задания

ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

№ задания	Формулировка задания
61	<b>Кейс-задание.</b> Рассчитайте, какую долю $V_{max}$ будет составлять скорость ферментативной реакции при концентрации субстрата, равной $6 K_m$ ?
62	<b>Кейс-задание.</b> Напишите формулы дипептидов из валина и лейцина. Назовите их.
63	<b>Кейс-задание.</b> Напишите формулу сахарозы и лактозы.
64	<b>Кейс-задание.</b> Напишите структурную формулу молекулы крахмала.
65	<b>Кейс-задание.</b> Приведите фрагмент молекулы крахмала и покажите на ней, какие ферменты гидролизуют этот субстрат; что является продуктами гидролиза.
67	<b>Кейс-задание.</b> Определение декстринирующей активности солода.
71	<b>Кейс-задание.</b> Напишите формулу трипептида из любых незаменимых аминокислот.
72	<b>Кейс-задание.</b> Определение активности $\beta$ -фруктофуранозидазы.
75	<b>Кейс-задание.</b> Как будут заряжены частицы белка при рН 3,5 и 8,0, если ИЭТ этого белка 5,5?
77	<b>Кейс-задание.</b> Основным критерием оценки белков в питании является наличие в них незаменимых аминокислот. Дайте биологическую оценку следующим гексапептидам: А) глу-асп-про-ала-цис-гли;



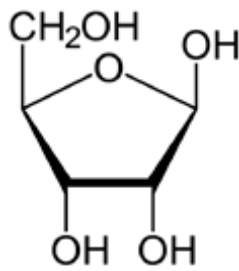
	Б) глу-асп-про-ала-вал-цис; В) глу-вал-про-тре-ала-гли; Г) вал-про-лиз-тре-ала—фен; Д) вал-лей-мет-тре-три-лиз.
79	<b>Кейс-задание.</b> Определение осажаривающей активности солода.
80	<b>Кейс-задание.</b> Составить трипептид из валина, лейцина, фенилаланина.
81	<b>Кейс-задание.</b> Напишите формулы дипептидов из фенилаланина и валина.
82	<b>Кейс-задание.</b> Напишите формулу трипептида из валина, фенилаланина и аланина.
83	<b>Кейс-задание.</b> Фермент сахараза может катализировать следующие реакции: А) сахараза+Н <sub>2</sub> О=глюкоза+фруктоза Б) раффиноза+ Н <sub>2</sub> О= фруктоза+глюкоза+галактоза Если субстратом является сахараза, то К <sub>м</sub> =0,05 ммоль, если раффиноза, то К <sub>м</sub> =2 ммоль. В каком случае при одинаковой концентрации субстратов скорость реакции будет больше?
84	<b>Кейс-задание.</b> Определение сахаров по Бертрану
85	<b>Кейс-задание.</b> Количественное определение витамина С.
86	<b>Кейс-задание.</b> При длительном приеме антибиотиков или сульфаниламидных препаратов у человека может развиваться гиповитаминоз витамина В <sub>6</sub> . Чем это может быть обусловлено?
87	<b>Кейс-задание.</b> При какой концентрации субстрата фермент, для которого максимальная скорость превращения субстрата составляет 45 мкмоль/(мин·мг), а величина К <sub>м</sub> равна 0,002 моль, будет работать со скоростью, равной 1/2 максимальной?
88	<b>Кейс-задание.</b> При отравлении метанолом больному назначают внутрь этанол, в количествах, которые у здорового человека вызывают интоксикацию. Объясните, почему такое лечение является эффективным, если известно, что метанол быстро окисляется в печени алкогольдегидрогеназой до формальдегида

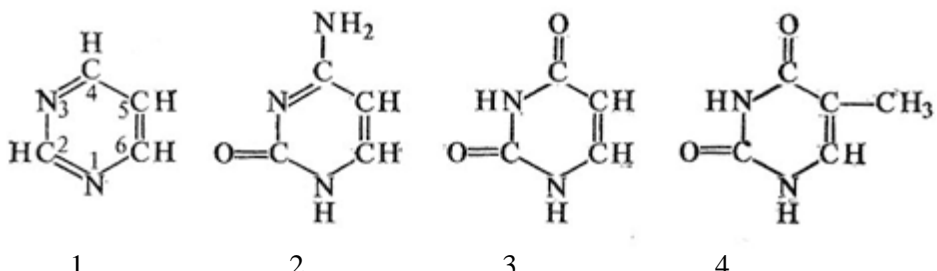
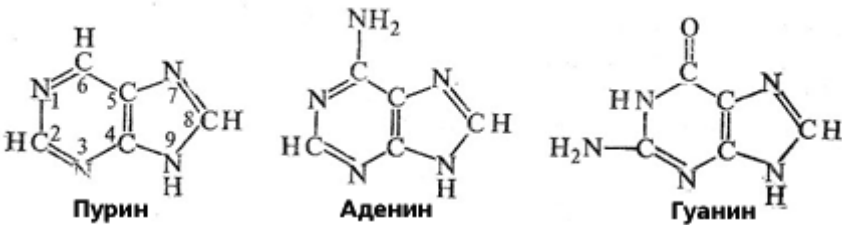
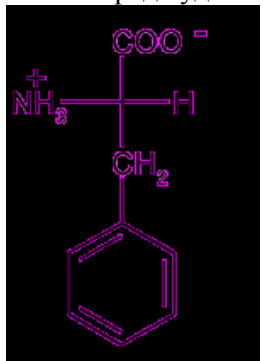
### 3.3 Тестовые задания

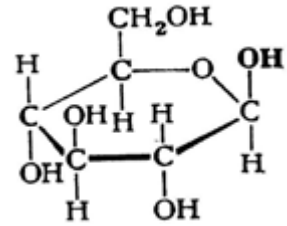
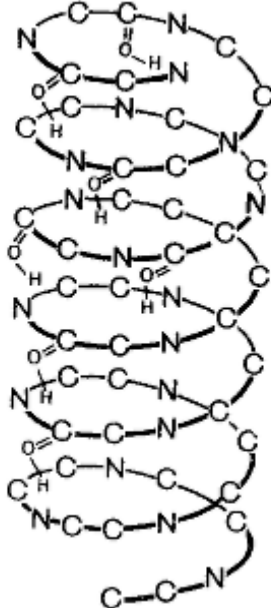
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

№ теста	Тестовые задания
89.	В составе аминокислот находится: <input type="checkbox"/> кетогруппа <input type="checkbox"/> карбонильная группа <input type="checkbox"/> аминогруппа <input type="checkbox"/> карбоксильная группа
90.	Что является структурным элементом простых белков? <input type="checkbox"/> моонуклеотиды <input type="checkbox"/> глюкоза <input type="checkbox"/> аминокислоты
91.	Структурными элементами нуклеиновых кислот являются: <input type="checkbox"/> моонуклеотиды <input type="checkbox"/> глюкоза <input type="checkbox"/> глицерин <input type="checkbox"/> аминокислоты
92.	Что такое авитаминоз? Ответ:

93.	В механизме зрения принимает участие витамин: <input type="checkbox"/> ретинол <input type="checkbox"/> рибофлавин <input type="checkbox"/> токоферол
94.	Первичная структура белка – это: <input type="checkbox"/> конфигурация полипептидной цепи <input type="checkbox"/> способ укладки полипептидной цепи в определенном объеме <input type="checkbox"/> порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи <input type="checkbox"/> количественный состав аминокислот в полипептидной цепи
95.	Вторичная структура белка – это: <input type="checkbox"/> альфа-спираль, бета-складчатость <input type="checkbox"/> конфигурация полипептидной цепи <input type="checkbox"/> образование протомера <input type="checkbox"/> способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве
96.	Связи, стабилизирующие $\alpha$ -спираль в молекуле белка: <input type="checkbox"/> водородные <input type="checkbox"/> гидрофобные <input type="checkbox"/> пептидные <input type="checkbox"/> электростатические
97.	При денатурации белка происходит: <input type="checkbox"/> изменение пространственной организации молекулы <input type="checkbox"/> связывание ионогенных групп <input type="checkbox"/> сохранение конформации белка
98.	Какой заряд имеет белок в ИЭТ? <input type="checkbox"/> положительный <input type="checkbox"/> отрицательный <input type="checkbox"/> электрически нейтрален <input type="checkbox"/> любой
99.	О чём позволяет судить биуретовая реакция: <input type="checkbox"/> о наличии белков в биологической жидкости <input type="checkbox"/> о первичной структуре белка <input type="checkbox"/> о наличии аминокислот в белке <input type="checkbox"/> о функциях белков
100.	Верно ли утверждение: «Процесс осаждения белков является необратимым»? <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
	Верно, что аскорбиновая кислота обладает свойствами сильного окислителя? <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
101.	Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент? <input type="checkbox"/> апофермент <input type="checkbox"/> кофермент <input type="checkbox"/> субстрат <input type="checkbox"/> холофермент
102.	Что такое макроэргическая связь? В каких молекулах она присутствует? Ответ: <hr/>
103.	К жирорастворимым витаминам относятся: <input type="checkbox"/> А, В, С, Д <input type="checkbox"/> А, Д, Е, К <input type="checkbox"/> РР, Н, В, Вс <input type="checkbox"/> С, Р, К, Е
104.	Ферменты – это: <input type="checkbox"/> вещества, которые используются в ходе реакции <input type="checkbox"/> вещества, которые в ходе реакции претерпевают изменения, но по ее завершении возвращаются в исходное состояние

	<input type="checkbox"/> белковые катализаторы, ускоряющие реакции в живых организмах <input type="checkbox"/> вещества, которые образуют комплекс с субстратом и разрушаются в ходе реакции <input type="checkbox"/> вещества, ускоряющие химическую реакцию
105.	Скорость ферментативной реакции измеряют: <input type="checkbox"/> по количеству исчезающего субстрата в единицу времени <input type="checkbox"/> по изменению количества кофактора фермента <input type="checkbox"/> по количеству фермента в пробе <input type="checkbox"/> по количеству продукта, образовавшемуся под действием фермента в единицу времени
106.	Ингибиторы – это вещества, которые ферментативную реакцию <input type="checkbox"/> не изменяют <input type="checkbox"/> ускоряют <input type="checkbox"/> замедляют
107.	Основные классы биомолекул в клетках: <input type="checkbox"/> полисахариды <input type="checkbox"/> крахмал <input type="checkbox"/> аминокислоты <input type="checkbox"/> белки <input type="checkbox"/> нуклеиновые кислоты <input type="checkbox"/> липиды
108.	Информационными молекулами являются: <input type="checkbox"/> белки <input type="checkbox"/> нуклеиновые кислоты <input type="checkbox"/> полисахариды <input type="checkbox"/> липиды <input type="checkbox"/> моносахариды
109.	Укажите в состав каких молекул входит данный углевод:  <input type="checkbox"/> ДНК <input type="checkbox"/> РНК <input type="checkbox"/> альбумин <input type="checkbox"/> олеиновая кислота
110.	Вставьте пропущенное слово: «Нуклеотиды – это фосфорные эфиры _____ .»/ нук- леозидов/
111.	Как называют класс ферментов, которые катализируют обратимое добавление групп по местам двойных связей или образование двойных связей после удаления групп? <input type="checkbox"/> оксидоредуктазы <input type="checkbox"/> трансферазы <input type="checkbox"/> гидролазы <input type="checkbox"/> азиазы <input type="checkbox"/> изомеразы <input type="checkbox"/> лигазы
112.	Верно ли утверждение: «Первичную структуру ДНК составляет последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи»? <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
113.	Как называется явление, при котором последовательность оснований одной полинуклеотидной цепи однозначно определяет последовательность оснований другой цепи? <input type="checkbox"/> иерархичность <input type="checkbox"/> комплиментарность

	<input type="checkbox"/> метамерия
114.	Верно ли утверждение: «Третичная структура ДНК представляет собой 2-х цепочечную правозакрученную спираль.» <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
115.	Выберите азотистые основания, которые входят в состав РНК:   1                      2                      3                      4  <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
116.	Выберите азотистые основания, которые входят в состав ДНК:   Пурин                      Аденин                      Гуанин  <input type="checkbox"/> пурин <input type="checkbox"/> аденин <input type="checkbox"/> гуанин
117.	Верно ли утверждение: «В полинуклеотидной цепи ДНК (вторичная структура) сахаро-фосфатные основы в расположены снаружи, а азотистые основания – внутри». <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
	Какую структуру образует дополнительное скручивание в пространстве 2-х цепочечной молекулы ДНК, при котором она имеет вид суперспирали? <input type="checkbox"/> первичная <input type="checkbox"/> вторичная <input type="checkbox"/> третичная <input type="checkbox"/> четвертичная
118.	Вторичную структуру ДНК стабилизируют: <input type="checkbox"/> водородные связи <input type="checkbox"/> гидрофобные взаимодействия между ароматическими кольцами оснований <input type="checkbox"/> пептидные связи
119.	Какой заряд будет иметь данная аминокислота в кислой среде?  

	<input type="checkbox"/> положительный <input type="checkbox"/> отрицательный <input type="checkbox"/> не заряжена
120.	<p>Верно ли утверждение? «На рисунке представлена формула рибозы».</p>  <p><input type="checkbox"/> да  <input type="checkbox"/> нет</p>
121.	<p>В механизме зрения принимает участие витамин:</p> <input type="checkbox"/> ретинол <input type="checkbox"/> рибофлавин <input type="checkbox"/> токоферол
122.	<p>Какая структура белка представлена на рисунке?</p>  <p><input type="checkbox"/> первичная  <input type="checkbox"/> вторичная  <input type="checkbox"/> третичная  <input type="checkbox"/> четвертичная</p>
123.	<p>Связи, стабилизирующие <math>\alpha</math>-спираль в молекуле белка:</p> <input type="checkbox"/> водородные <input type="checkbox"/> гидрофобные <input type="checkbox"/> пептидные <input type="checkbox"/> электростатические
124.	<p>При ренатурации белка происходит:</p> <input type="checkbox"/> изменение пространственной организации молекулы <input type="checkbox"/> связывание ионогенных групп <input type="checkbox"/> сохранение конформации белка <input type="checkbox"/> восстановление пространственной структуры белка
125.	<p>Какой заряд имеет белок в ИЭТ?</p> <input type="checkbox"/> положительный <input type="checkbox"/> отрицательный <input type="checkbox"/> белок э
126.	<p>К водорастворимым витаминам относятся:</p> <input type="checkbox"/> А, В, С, Д <input type="checkbox"/> А, Д, Е, К

	<input type="checkbox"/> PP, H, B, Bc <input type="checkbox"/> C, P, K, E
127.	Ферменты – это: <input type="checkbox"/> вещества, которые используются в ходе реакции <input type="checkbox"/> вещества, которые в ходе реакции претерпевают изменения, но по ее завершении возвращаются в исходное состояние <input type="checkbox"/> белковые катализаторы, ускоряющие реакции в живых организмах <input type="checkbox"/> вещества, которые образуют комплекс с субстратом и разрушаются в ходе реакции <input type="checkbox"/> вещества, ускоряющие химическую реакцию
128.	Скорость ферментативной реакции измеряют: <input type="checkbox"/> по количеству исчезающего субстрата в единицу времени <input type="checkbox"/> по изменению количества кофактора фермента <input type="checkbox"/> по количеству фермента в пробе <input type="checkbox"/> по количеству продукта, образовавшемуся под действием фермента в единицу времени
129.	Ингибиторы – это вещества, которые ферментативную реакцию <input type="checkbox"/> не изменяют <input type="checkbox"/> ускоряют <input type="checkbox"/> замедляют
130.	Механизм действия ферментов заключается в <input type="checkbox"/> увеличении энергии активации <input type="checkbox"/> снижении энергии активации <input type="checkbox"/> снижении энергии активации за счет изменения конформации активного центра фермента
131.	Как называют класс ферментов, которые катализируют обратимое добавление групп по местам двойных связей или образование двойных связей после удаления групп? <input type="checkbox"/> оксидоредуктазы <input type="checkbox"/> трансферазы <input type="checkbox"/> гидролазы <input type="checkbox"/> лиазы <input type="checkbox"/> изомеразы <input type="checkbox"/> лигазы
132.	Верно ли утверждение? «Вторичную структуру ДНК составляет последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи». <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> нет
133.	Бобовые, печень содержат группу витаминов _____, регулирующих деятельность нервной и кровеносной систем. (вит. B)
134.	Укажите биологические полимеры: <input type="checkbox"/> простые белки <input type="checkbox"/> жирные кислоты <input type="checkbox"/> ДНК <input type="checkbox"/> гликоген <input type="checkbox"/> аминокислоты
135.	Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков? <input type="checkbox"/> водородная <input type="checkbox"/> сложноэфирная <input type="checkbox"/> пептидная <input type="checkbox"/> гидрофобная
136.	Как называется эта химическая связь: O...H: <input type="checkbox"/> сложноэфирная <input type="checkbox"/> дисульфидная <input type="checkbox"/> пептидная <input type="checkbox"/> водородная <input type="checkbox"/> простая эфирная
137.	Как называется эта химическая связь: -S-S-: <input type="checkbox"/> сложноэфирная

	<input type="checkbox"/> дисульфидная <input type="checkbox"/> пептидная <input type="checkbox"/> водородная <input type="checkbox"/> простая эфирная
138.	<p>Укажите, какой характер имеет –COOH и – NH<sub>2</sub> группа:</p> <input type="checkbox"/> кислый <input type="checkbox"/> основной <input type="checkbox"/> нейтральный <input type="checkbox"/> амфотерный
139.	<p>Как называется -CO-NH- связь:</p> <input type="checkbox"/> сложноэфирная <input type="checkbox"/> пептидная <input type="checkbox"/> водородная <input type="checkbox"/> простая эфирная
140.	<p>Вставьте пропущенное слово: «У человека витамин _____ синтезируется в подкожной клетчатке под действием УФ-лучей». (витамин Д)</p>
141.	<p>Константа Михаэлиса численно равна:</p> <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции является максимальной <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции минимальна <input type="checkbox"/> половине максимальной скорости реакции
142.	<p>3',5' – фосфодиэфирная связь образует мостики между:</p> <input type="checkbox"/> аминокислотами <input type="checkbox"/> нуклеотидами <input type="checkbox"/> пептидами <input type="checkbox"/> нуклеозидами
143.	<p>Гуанозин – это:</p> <input type="checkbox"/> цитозин + рибоза <input type="checkbox"/> гуанин + рибоза <input type="checkbox"/> гуанин + рибоза + фосфорная кислота <input type="checkbox"/> цитозин + рибоза + фосфорная кислота
144.	<p>Низкомолекулярные нуклеиновые кислоты, которые переносят аминокислоты к месту синтеза белка:</p> <input type="checkbox"/> ДНК <input type="checkbox"/> и-РНК <input type="checkbox"/> р-РНК <input type="checkbox"/> т-РНК
145.	<p>Механизм действия ферментов заключается в</p> <input type="checkbox"/> увеличении энергии активации <input type="checkbox"/> снижении энергии активации <input type="checkbox"/> снижении энергии активации за счет изменения конформации активного центра фермента
146.	<p>Укажите сложные белки:</p> <input type="checkbox"/> альбумины <input type="checkbox"/> проламины <input type="checkbox"/> гликопротеиды <input type="checkbox"/> фосфопротеиды
147.	<p>Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:</p> <input type="checkbox"/> мононуклеотиды <input type="checkbox"/> глюкоза <input type="checkbox"/> глицерин <input type="checkbox"/> аминокислоты
148. 149.	<p>Укажите, какой характер имеет –COOH группа:</p> <p>кислый  основной  нейтральный</p>

	амфотерный
150.	Что такое авитаминоз? Ответ: _____
151.	Верно, что аскорбиновая кислота обладает свойствами сильного окислителя? <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
152.	Верно ли утверждение? «Процесс осаждения белков является необратимым» <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
153.	Что такое макроэргическая связь? В каких молекулах она присутствует? Ответ: _____
154.	Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент? <input type="checkbox"/> апофермент <input type="checkbox"/> кофермент <input type="checkbox"/> субстрат <input type="checkbox"/> холофермент
155.	Константа Михаэлиса численно равна: <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции составляет половину максимальной <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции является максимальной <input type="checkbox"/> концентрации субстрата, при которой скорость реакции минимальна <input type="checkbox"/> половине максимальной скорости реакции
156.	Верно ли утверждение? «Вторичная структура ДНК представляет собой 2-х цепочечную правозакрученную спираль». <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> нет

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «**Биохимия**» применяется балльно-рейтинговая система.

**Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является результат решение аудиторных контрольных работ, работа на практических занятиях, защита курсового проекта. За каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**Бальная система** служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена.



Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных обучающимся баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Экзамен может проводиться в виде тестового задания или собеседования.

Для получения оценки «отлично» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не менее 60 баллов.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
1	2	3	4	5	6
<b>ОПК-2 - способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья</b>					
<b>Знать</b> основные теоретические положения о структуре, функциях и физико-химических свойствах белков, нуклеиновых кислот, ферментов, углеводов, липидов, биологически активных соединений, особенностях ферментативных реакций, основные биохимические методы исследования состава растительного сырья и материалов, используемых в пищевой технологии; основные закономерности биохимических процессов и их влияние на качественные характеристики растительного сырья и продуктов питания;	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знать	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> объяснять тесную взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакции биомолекул и их биологическими функциями; использовать биохимический потенциал сырья	Защита лабораторных занятий	Умение	Защита по лабораторным занятиям соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита лабораторных занятий не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

растительного происхождения и способы его направленного регулирования с целью получения продуктов продукции из растительного сырья с заданными качественными характеристиками; анализировать биохимические показатели готовой продукции;					
<b>Владеть</b> биохимическими методами определения химического состава растительного сырья и пищевых продуктов; методами регулирования условий протекания биохимических процессов при хранении сырья и производстве и хранении пищевых продуктов; способностью к обобщению результатов теоретического и экспериментального исследования биохимических процессов в области производства продуктов питания из растительного сырья	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	<p>Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний</p> <p>Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения</p>	зачтено	освоена (повышенный)
				не зачтено	не освоено (недостаточный)