

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета
Высоцкая Е.А.

«23» июня 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.16 Биохимия**

Направление подготовки Направление 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) «Биотехнология пищевых систем»

Квалификация выпускника бакалавр

Технологический факультет

Кафедра пищевых систем и технологий

Разработчик рабочей программы:
профессор кафедры пищевых систем и технологий, доктор технических наук
Шеламова Светлана Алексеевна

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г. № 736 (ред. 27.02.2023 г.) и зарегистрированным в Минюсте России 3 сентября 2021 г., № 64898.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры пищевых систем и технологий (протокол № 11 от 16 июня 2026 г.).

Заведующий кафедрой  Дерканосова Н.М.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета (протокол № 10 от 23 июня 2026 г.).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

Рецензент – главный технолог ГК «Молвест», доктор технических наук
Мельникова Е.И.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков в области биохимии.

1.2. Задачи дисциплины

Формирование знаний в областях:

- знакомство с современными представлениями о строении белков, нуклеиновых кислот, витаминов, ферментов, углеводов, липидов;
- изучение обмена всех перечисленных классов соединений, имеющих значение в биотехнологических процессах переработки и хранения пищевого сырья;
- изучение методов определения количества основных биологических веществ.

1.3. Предмет дисциплины

Биологические соединения – белки, нуклеиновые кислоты, витамины, ферменты, углеводы, липиды.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина имеет связи со следующими дисциплинами обязательной части: Химия пищи, Микробиология, Физиология питания, Технохимический контроль на предприятиях отрасли, Генетическая модификация в биотехнологии; с дисциплинами части, формируемой участниками образовательного процесса: Биологическая безопасность пищевых систем, Сельскохозяйственная биотехнология, Биотехнологические основы переработки растительного сырья, Биотехнология биологически активных и пищевых добавок, Биотехнология ферментных препаратов для пищевых отраслей промышленности, Биотехнологические основы переработки сырья животного происхождения, Ферментные технологии в пищевой промышленности, Технология функциональных и специализированных продуктов питания.

2. Планируемые результаты обучения

Компетенции		Индикатор достижения компетенции	
код	название	код	содержание
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	38	Строение и свойства биологических соединений, при изменении которых сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты изменяют свои функциональные и качественные показатели
		У8	Разрабатывать способы и меры, способствующие сохранению биологически активных соединений, прогнозировать ход биохимических превращений в биотехнологических процессах
		Н8	Определение основных биохимических компонентов и оценивать их изменения в ходе биотехнологических процессов

3. Объем дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	

Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	94,75	94,75
Общая самостоятельная работа, ч	85,25	85,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	94,00	94,00
лекции	42	42,00
лабораторные-всего	52	52,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	67,50	67,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	5 / 180	5 / 180
Общая контактная работа, ч	12,75	12,75
Общая самостоятельная работа, ч	167,25	167,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	12,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	149,50	149,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Структура основных классов биологических соединений.

Подраздел 1.1. Белки. Структура. Свойства. Функции.

Подраздел 1.2. Нуклеиновые кислоты. Структура. Свойства. Функции.

Подраздел 1.3. Витамины. Структура. Свойства. Функции.

Подраздел 1.4. Ферменты. Структура. Свойства

Подраздел 1.5. Углеводы. Структура. Свойства. Функции.

Подраздел 1.6. Липиды. Структура. Свойства. Функции.

Раздел 2. Динамическая биохимия

Подраздел 2.1. Обмен белков.

Подраздел 2.2. Обмен нуклеиновых кислот.

Подраздел 2.3. Обмен углеводов.

Подраздел 2.4. Обмен липидов.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам
4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Структура основных классов биологических соединений	22	44	-	20
<i>Подраздел 1.1. Белки. Структура. Свойства. Функции</i>	4	8	-	3
<i>Подраздел 1.2. Нуклеиновые кислоты. Структура. Свойства. Функции</i>	4	8	-	2
<i>Подраздел 1.3. Витамины. Структура. Свойства. Функции</i>	4	8		4
<i>Подраздел 1.4. Ферменты. Структура. Свойства</i>	4	8		4
<i>Подраздел 1.5. Углеводы. Структура. Свойства. Функции</i>	2	4		3
<i>Подраздел 1.6. Липиды. Структура. Свойства. Функции</i>	4	8		4
Раздел 2. Динамическая биохимия	20	8	-	47,5
<i>Подраздел 2.1. Обмен белков</i>	6	2	-	12
<i>Подраздел 2.2. Обмен нуклеиновых кислот</i>	4	2	-	10
<i>Подраздел 2.3. Обмен углеводов</i>	6	2		13
<i>Подраздел 2.4. Обмен липидов</i>	4	2		12,5
Всего	42	52	-	67,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Структура основных классов биологических соединений	2	8	-	60
<i>Подраздел 1.1. Белки. Структура. Свойства. Функции</i>	0,3	2	-	10
<i>Подраздел 1.2. Нуклеиновые кислоты. Структура. Свойства. Функции</i>	0,2	-	-	10
<i>Подраздел 1.3. Витамины. Структура. Свойства. Функции</i>	0,3	2		10
<i>Подраздел 1.4. Ферменты. Структура. Свойства</i>	0,5	2		10

Подраздел 1.5. Углеводы. Структура. Свойства. Функции	0,3	2		10
Подраздел 1.6. Липиды. Структура. Свойства. Функции	0,4	-		10
Раздел 2. Динамическая биохимия	2	-	-	89,5
Подраздел 2.1. Обмен белков	0,5	-	-	20
Подраздел 2.2. Обмен нуклеиновых кислот	0,5	-	-	20
Подраздел 2.3. Обмен углеводов	0,5	-		25
Подраздел 2.4. Обмен липидов	0,5	-		24,5
Всего	4	8	-	149,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1.	Сравнительный анализ свойств белков различного происхождения	Рогожин В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции / Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014 - 542с. [ЭИ] Древин, Валерий Евгеньевич. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие / Волгоградский государственный аграрный университет. — Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2020. — 128 с. [ЭИ] Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебник / Горбатова К. К. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2021. — 336 с. [ЭИ]	3	10
2.	Третичная структура нуклеиновых кислот	Ямашкин, Семен Александрович. Вопросы биологической химии с элементами биоорганической химии. Статическая биохимия: Уч. пос.— Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 136 с. [ЭИ]	2	10
3.	Содержание витаминов в продуктах животного происхождения, локализация в сырье	Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса : учебник / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 456 с. Лань [ЭИ]	4	10
4.	Ферменты растительного и животного про-	Борисова, С. В. Биохимия зерна и продуктов его	4	10

	исхождения	переработки [Электронный ресурс] / Борисова С. В., Ямашев Т. А., Богова М. М., Мингалеева З. Ш., Решетник О. А. — Казань : КНИТУ, 2016 .— 100 с. Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] / Рогожин В. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 .— 456 с.		
5.	Углеводы в пищевых системах	Рогожин В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции / Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014 - 542с. [ЭИ]	3	10
6.	Липиды в пищевых системах	Рогожин В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции / Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014 - 542с. [ЭИ] Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] / Рогожин В. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 .— 456 с. [ЭИ]	4	10
7.	Обменные процессы в клетках и пищевых системах	Касанова, Н. Р. Биохимия. Биоконверсия растительного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Касанова Н. Р., Гайнуллина М. К., Просвирников Д. Б. — Казань : КГАУ, 2025 .— 114 с. [ЭИ] Рогожин В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции / Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014 - 542с. [ЭИ] Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] / Рогожин В. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 .— 456 с. [ЭИ]	47,5	89,5
Всего			67,5	149,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Белки. Структура. Свойства. Функции	ОПК-1	38
		У8

		H8
<i>Подраздел 1.2. Нуклеиновые кислоты. Структура. Свойства. Функции</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 1.3. Витамины. Структура. Свойства. Функции</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 1.4. Ферменты. Структура. Свойства</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 1.5. Углеводы. Структура. Свойства. Функции</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 1.6. Липиды. Структура. Свойства. Функции</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 2.1. Обмен белков</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 2.2. Обмен нуклеиновых кислот</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 2.3 Обмен углеводов</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8
<i>Подраздел 2.4. Обмен липидов</i>	ОПК-1	38
		У8
		H8

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Не предусмотрено

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90 %
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75 %
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50 %
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50 %

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.
------------------------------------	--

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации
5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификация аминокислот и их химические свойства	ОПК-1	38
2.	Структура белковой молекулы	ОПК-1	38
3.	Физико-химические свойства белков	ОПК-1	38
4.	Значение белков для жизнедеятельности клеток	ОПК-1	38
5.	Классификация белков	ОПК-1	38
6.	Роль аминокислот и пептидов в биологических системах	ОПК-1	38
7.	Азотистые основания как структурные элементы нуклеотидов	ОПК-1	38
8.	Нуклеотиды. Строение и функции в биологических системах	ОПК-1	38
9.	Структура РНК, ее биологические функции, физико-химические свойства	ОПК-1	38
10.	Структура ДНК, ее биологические функции, физико-химические свойства	ОПК-1	38
11.	Водорастворимые витамины	ОПК-1	38
12.	Жирорастворимые витамины	ОПК-1	38
13.	Химическая природа ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты	ОПК-1	38
14.	Роль витаминов в образовании двухкомпонентных ферментов	ОПК-1	38
15.	Классификация ферментов	ОПК-1	38
16.	Характеристика отдельных классов ферментов	ОПК-1	38
17.	Классификация углеводов	ОПК-1	38
18.	Моносахариды. Химическая структура.	ОПК-1	38
19.	Олигосахариды. Химическая структура.	ОПК-1	38
20.	Полисахариды, химическая структура.	ОПК-1	38
21.	Ферментативный гидролиз олиго- и полисахаридов	ОПК-1	38
22.	Классификация липидов	ОПК-1	38
23.	Характеристика простых и сложных липидов	ОПК-1	38
24.	Обмен белков. Ферментативный гидролиз.	ОПК-1	38
25.	Обмен аминокислот	ОПК-1	38
26.	Обмен углеводов. Гликолиз.	ОПК-1	38
27.	Глюконеогенез.	ОПК-1	38
28.	Биосинтез олиго- и полисахаридов	ОПК-1	38
29.	Обмен липидов. Особенности гидролиза жиров и фосфолипидов.	ОПК-1	38
30.	Окисление жирных кислот	ОПК-1	38
31.	Синтез жирных кислот и жиров	ОПК-1	38
32.	Взаимосвязь основных путей обмена в биологических системах	ОПК-1	38

33.	Методы определения и разделения аминокислот	ОПК-1	38 У8 Н8
34.	Методы определения и разделения белков	ОПК-1	38 У8 Н8
35.	Методы определения витаминов	ОПК-1	38 У8 Н8
36.	Методы определения активности ферментов	ОПК-1	38 У8 Н8
37.	Методы определения и разделения углеводов	ОПК-1	38 У8 Н8
38.	Методы определения и разделения липидов	ОПК-1	38 У8 Н8
39.	Методы определения и разделения жирных кислот	ОПК-1	38 У8 Н8

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Какой заряд имеет белок при pH 4,5, если его изоэлектрическая точка равна 4,0	ОПК-1	38 У8 Н8
2.	Представить последовательность нуклеотидов в второй цепи ДНК, если известна последовательность одной цепи: АГГЦТЦТААТЦ	ОПК-1	38 У8 Н8
3.	Человек плохо видит при переходе от света к темноте. Недостаток какого витамина с этим связан?	ОПК-1	38 У8 Н8

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрено

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрено

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрено

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (38)

Тип заданий: закрытый

Белки представляют собой:

- 1 высокомолекулярные соединения, состоящие из остатков аминокислот;
- 2 высокомолекулярные соединения, состоящие из остатков моносахаридов;
- 3 высокомолекулярные соединения, состоящие из остатков карбоновых кислот;
- 4 высокомолекулярные соединения, состоящие из нуклеотидов

Правильный ответ: 1

Тип заданий: закрытый

В состав ДНК входят азотистые основания:

- 1 аденин;
- 2 гуанин;
- 3 урацил;
- 4 тимин.

Правильные ответы: 1, 2, 4

Тип заданий: закрытый

- 1 Витамин В1 – Авиитаминоз вызывает рахит
- 2 Витамин А – Авиитаминоз вызывает цингу
- 3 Витамин В2 – Входит в состав флавиномононуклеотида
- 4 Витамин С – Участвует в зрительном акте

Правильный ответ: 3

Тип заданий: закрытый

Механизм действия ферментов заключается

- 1 в снижении энергии активации биохимических реакций
- 2 увеличении энергии активации биохимических реакций
- 3 в образовании комплекса с продуктами реакции

Правильный ответ: 1

Тип заданий: закрытый

Нейтральные жиры – это...

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

Правильный ответ: 4

Тип заданий: открытый

При полном гидролизе крахмала образуется ...

Правильный ответ: глюкоза

Тип заданий: открытый

Катализаторы биохимических реакций – это ...

Правильный ответ: ферменты

Тип заданий: открытый

Углеводной составляющей в РНК является ...

Правильный ответ: рибоза

Тип заданий: открытый

Необратимое нарушение третичной структуры белка

Правильный ответ: денатурация

Тип заданий: открытый

Авиитаминоз витамина С

Правильный ответ: цинга

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Незаменимые аминокислоты?	ОПК-1	38
2.	Растворимость, осаждаемость, денатурация белков?	ОПК-1	38
3.	Биологические функции белков?	ОПК-1	38
4.	Нуклеотиды, их структура?	ОПК-1	38
5.	Биохимическая функция витамина В2?	ОПК-1	38

6.	Характеристика витамина Д, его биохимическая функция	ОПК-1	38
7.	Антивитамины	ОПК-1	38
8.	Характеристика гидролаз	ОПК-1	38
9.	Характеристика оксидоредуктаз	ОПК-1	38
10.	Дисахариды и их ферментативный гидролиз	ОПК-1	38
11.	Кислые гетерополисахариды – строение и биологические функции	ОПК-1	38
12.	Пути синтеза аминокислот	ОПК-1	38
13.	Распад углеводов в тканях. Гликолиз	ОПК-1	38
14.	Брожение. Основные виды брожения	ОПК-1	38
15.	Распад нуклеиновых кислот и нуклеотидов	ОПК-1	38

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Рассчитать активность амилазы по количеству образовавшихся декстринов. Как определить количество декстринов	ОПК-1	У8 Н8
2.	Каким образом определить количество каротиноидов и в каком продукте их можно определить	ОПК-1	У8 Н8
3.	Каким образом определить аминокислотный состав белка	ОПК-1	У8 Н8

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
38	Строение и свойства биологических соединений, при изменении которых сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты изменяют свои функциональные и качественные показатели	1–32	1–3		
У8	Разрабатывать способы и меры, способствующие сохранению биологически активных соединений, прогнозировать ход биохимических превращений в биотехнологических процессах		1–3		

Н8	Определение основных биохимических компонентов и оценивать их изменения в ходе биотехнологических процессов		1–3		
----	---	--	-----	--	--

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
38	Строение и свойства биологических соединений, при изменении которых сельскохозяйственное сырье и пищевые продукты изменяют свои функциональные и качественные показатели	1–10	1–15	
У8	Разрабатывать способы и меры, способствующие сохранению биологически активных соединений, прогнозировать ход биохимических превращений в биотехнологических процессах			1–3
Н8	Определение основных биохимических компонентов и оценивать их изменения в ходе биотехнологических процессов			1–3

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Касанова, Н. Р. Биохимия. Биоконверсия растительного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / Касанова Н. Р., Гайнуллина М. К., Просвирников Д. Б. — Казань : КГАУ, 2025 .— 114 с. — Книга из коллекции КГАУ. - <URL:https://e.lanbook.com/book/509952> .	Учебное	Основная
2.	Сычева, О. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сычева О. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2025 .— 112 с. — Книга из коллекции ГИОРД - Технологии пищевых производств .— <URL:https://e.lanbook.com/book/460772> .	Учебное	Основная
3.	Древин, Валерий Евгеньевич. Биохимия сельскохозяйственной продукции [электронный ресурс] : Учебное пособие / Волгоградский государственный аграрный университет .— Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2020 .— 128 с. — ВО - Бакалавриат .— <URL:https://znanium.com/catalog/document?id=374863>	Учебное	Основная
4.	Ямашкин, Семен Александрович.	Учебное	Основная

	Вопросы биологической химии с элементами биоорганической химии. Статическая биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Мордовский Государственный Педагогический Университет имени М. Е. Евсевьева ; Мордовский Государственный Педагогический Университет имени М. Е. Евсевьева .— 1 .— Вологда : Инфра-Инженерия, 2025 .— 136 с. — ВО - Бакалавриат .— <URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=470141 > .		
5.	Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов [Электронный ресурс] : учебник / Горбатова К. К. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2021 .— 336 с. — Книга из коллекции ГИОРД - Технологии пищевых производств .— <URL: https://e.lanbook.com/book/171196 >	Учебное	Основная
6.	Кузнецова, О. Ю. Биохимия: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Кузнецова О. Ю. — Казань : КНИТУ, 2010 .— 87 с. — Книга из коллекции КНИТУ - Химия .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1	Учебное	Основная
7.	Борисова, С. В. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Электронный ресурс] / Борисова С. В., Ямашев Т. А., Богова М. М., Мингалева З. Ш., Решетник О. А. — Казань : КНИТУ, 2016 .— 100 с. — Книга из коллекции КНИТУ - Технологии пищевых производств .— <URL: https://e.lanbook.com/book/102024 > .	Учебное	Дополнительная
8.	Пинчук, Л. Г. Биохимия [Электронный ресурс] / Пинчук Л. Г., Зинкевич Е. П., Гридина С. Б. — Кемерово : КемГУ, 2011 .— 364 с. — Книга из коллекции КемГУ - Технологии пищевых производств .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element._	Учебное	Дополнительная
9.	Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб. [Электронный ресурс] / Рогожин В. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014 .— 544 с. — Книга из коллекции ГИОРД - Технологии пищевых производств .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_	Учебное	Дополнительная
10.	Рогожин, В. В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] / Рогожин В. В. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 .— 456 с. — Книга из коллекции ГИОРД - Технологии пищевых производств .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php? > .	Учебное	Дополнительная
11.	Биохимия. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 19.03.01 / С.А. Шеламова, Н.М. Дерканосова, Н.В. Янышева. – Воронеж. – ВГАУ, 2023.	Учебное	Методическое
12.	Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук : науч.-теорет. журн. — М., 1992-	Периодическое	
13.	Биотехнология : Теоретический и науч.-практ. журнал .— М., 1990-	Периодическое	
14.	Хранение и переработка сельхозсырья : теорет.	Периодическое	

	журн. — М., 1993-		
15.	Вестник российской сельскохозяйственной науки, 2013-	Периодическое	
16.	Вестник РАСХН : Двухмесячный науч.-теорет. журн. — М., 1992-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1.	ЭБС «ZNANIUM.COM»	http://znanium.com
2.	ЭБС «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com
3.	ЭБС НЭБ eLIBRARY	http://elibrary.ru
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://rusneb.ru
5.	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1.	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
2.	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3.	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Общество Биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова	https:// biorosinfo.ru /
2.	Биотехнологии «Биомолекула»	https://biomolecula.ru/themes/techno
3.	Биотехнологии	https://www.fao.org/biotechnology/ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч. corp.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	168	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, интерактивная доска, экран, проектор, радиомикрофоны и акустические колонки, портативный электронный увеличитель, информационная портативная система (магнитная петля ИСТОК А2), специализированные столы для колясочников, имеющие регулировку по высоте и углу наклона, инвалидные коляски
1	251	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование
1	250	Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения учебных

		для проведения учебных занятий	занятий: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: рефрактометр, приборы для определения влажности, pH-метры, сахариметр, фотоколориметр, белизнамер, центрифуга, весы, шкафы вытяжные, сушильный шкаф, приборы Журавлева, комплекс Эксперт-006 антиоксиданты, прибор ИДК, твердомер, набор стеклянной посуды и реактивов, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации
1	119	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
1	120	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
1	ауд. 232а	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ

5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Микробиология	Кафедра пищевых систем и технологий	Согласовано 
Химия пищи	Кафедра пищевых систем и технологий	Согласовано 

[illegible]