

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.18.ДВ.01.01 Биотехнология белковых и биологически
активных веществ**

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Биотехнология белковых и биологически активных веществ - теоретическая и практическая подготовка бакалавров к производственной деятельности на биотехнологических производствах белка и биологически активных веществ

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.2 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем (ферментеры, теплообменники, системы фильтрации) и ключевые стадии биотехнологического производства пищевых продуктов (ферментация, сепарация, сушка) с учётом нормативных требований	знает элементы технологического синтеза белка и биологически активных веществ умеет обеспечивать технологический синтез белка и биологически активных веществ владеет навыками навыками проведения технических работ по получению белка и биологически активных веществ

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 8 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Проектирование и оборудование технологических объектов

Технологическая практика

Промышленное производство биологически активных веществ

Оборудование и автоматизация биотехнологических процессов

Протеиновые технологии и инновационные заменители мяса

Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности

Пищевые добавки в биотехнологическом производстве

Освоение дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	---	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек-ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная работа, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
8	72/2	24	24		24		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоёмкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
8	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Биотехнология белковых и биологически активных веществ									
1.1.	Биотехнология получения белка	8	22	10	12		12	Устный опрос	ОПК-4.2	
1.2.	Биотехнология биологически активных веществ	8	24	14	10		12	Устный опрос	ОПК-4.2	
1.3.	Контрольная точка 1	8	2		2			КТ 1	Контрольная работа	ОПК-4.2
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		72	24	24		24			
	Итого		72	24	24		24			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Биотехнология получения белка	Введение в биотехнологию белковых и биологически активных веществ: цели, задачи и основные направления	2/-
Биотехнология получения белка	Источники получения белковых веществ: натуральные и синтетические источники	4/-
Биотехнология получения белка	Методы извлечения и очистки белков: экстракция, хроматография, электрофорез.	4/-

Биотехнология биологически активных веществ	Микроорганизмы как источник биологически активных веществ: основные представители, промышленное использование, разнообразие продуктов (антибиотики, витамины, ферменты)	4/-
Биотехнология биологически активных веществ	Ферменты как важнейший класс биологически активных веществ: структура, специфика действия, промышленные применения, биотехнологические аспекты производства.	4/-
Биотехнология биологически активных веществ	Витамины и витаминоподобные соединения: механизмы действия, дефицит и избыток, биотехнологические методы получения витаминов А, D, К, группы В.	4/-
Биотехнология биологически активных веществ	Растительное сырье в биотехнологии БАВ: технологии добычи полезных веществ, изоляция алкалоидов, эфирных масел, флавоноидов	2/-
Итого		24

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Биотехнология получения белка	Определение массовой доли белка в препарате методом Лоури	Пр	4/-/-
Биотехнология получения белка	Модификация и очистка белков: изучение методов модификаций (фосфорилирование, гликозилирование)	Пр	4/-/-
Биотехнология получения белка	Хранение и восстановление белков: методы лиофильной сушки, криоконсервации и стабилизации растворов белков, восстановление активности после хранения.	Пр	4/-/-
Биотехнология биологически активных веществ	Определение активности ферментов: исследование активности α -амилазы, лактазы, липазы и каталазы, методы анализа.	Пр	4/-/-
Биотехнология биологически активных веществ	Исследовательская работа с витаминами: изучение физико-химических свойств витаминов, анализ наличия витаминов в продуктах.	Пр	4/-/-
Биотехнология биологически активных веществ	Выделение и очистка биологически активных веществ: эксперимент по извлечению алкалоидов из лекарственного растения.	Пр	2/-/-
Контрольная точка 1	Контрольная работа	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Анализ литературных источников по темам: Биотехнологические методы получения и модификации белков: мутагенез, гибридизация клеток. Подготовка к контрольной точке.	12
Анализ литературных источников по темам: Биотехнологические платформы для массового производства БАВ: непрерывные и полунепрерывные процессы, масштабы производства, микро- и макротехнологии. Подготовка к контрольной точке.	12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ».

3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).

4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)

5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Биотехнология получения белка. Анализ литературных источников по темам: Биотехнологические методы получения и модификации белков: мутагенез, гибридизация клеток. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Биотехнология биологически активных веществ. Анализ литературных источников по темам: Биотехнологические платформы для массового производства БАВ: непрерывные и полунепрерывные процессы, масштабы производства, микро- и макротехнологии. Подготовка к контрольной точке.	Л1.1	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения

обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
8 семестр			
КТ 1	Контрольная работа		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
8 семестр			

КТ 1	Контрольная работа	30	теоретическая часть: 15 баллов ответ полный, аргументированный, сделано заключение . 10 баллов ответ полный, но заключение отсутствует 5 баллов ответ не в полной мере раскрывает содержание вопроса 0 баллов ответ на вопрос не получен. практико-ориентированное задание: 15 баллов Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, цель достигнута. 10 баллов Работа выполнена с небольшими недочетами. 5 баллов Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 0 баллов Задание не выполнено, либо объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
------	--------------------	----	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют

полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ»

Вопросы к зачету по дисциплине Биотехнология белковых и биологически активных веществ:

1. Какие классы биологически активных веществ (БАВ) выделяет современная наука?
2. Какие природные источники содержат наибольшее количество белков?
3. Какую роль играют ферменты в биотехнологии?
4. Какие ферменты используются в пищевой промышленности?
5. Какие факторы влияют на стабильность белков?
6. Какие признаки характеризуют белки высокой биологической ценности?
7. Как используется метод кристаллизации белков в научных исследованиях?
8. Каково значение генетически модифицированных организмов в биотехнологии?
9. Какие технологии применяются для синтеза нуклеиновых кислот?
10. Какие продукты содержат максимальное количество незаменимых аминокислот?
11. Какие основные методы очистки и выделения белков используются в биотехнологии?
12. Что такое биологически активные вещества (БАВ)? Приведите примеры.
13. Как классифицируются биологически активные вещества?

14. Какие основные источники получения биологически активных веществ в природе?
 15. Какие главные методы используются для выделения и очистки биологически активных веществ?
 16. Что такое генная инженерия и как она применяется в биотехнологии биологически активных веществ?
 17. Какие этапы включает процесс получения и выделения природных антибиотиков?
 18. Какие вещества называют пребиотиками и пробиотиками, и какова их роль в организме?
 19. Каковы основные методы синтеза витаминов и как они реализуются в биотехнологии?
 20. Какие витамины относят к жирорастворимым и водорастворимым, и в чём их отличия?
 21. Какие механизмы задействованы в синтезе ферментов и как это связано с биотехнологией?
 22. Что такое экзогенные и эндогенные биологически активные вещества?
 23. Какие преимущества имеет биотехнологический способ получения биологически активных веществ по сравнению с традиционными способами?
 24. Как используются биологически активные вещества в создании пищевых добавок?
- Практико-ориентированные задания по дисциплине Биотехнология белковых и биологически активных веществ:

Задача: В экспериментальном исследовании использовали культуру бактерий, содержащих белок-рекомбинант. Первоначально концентрация белка составила 1 мг/л. Через сутки после начала ферментации концентрация увеличилась до 5 мг/л. Рассчитайте прирост концентрации белка за указанный промежуток времени и выразите его в процентах.

Задача: Имеется смесь белков, которую нужно очистить с помощью хроматографического метода. Масса смеси белков — 10 граммов, из которых целевой белок составляет 1 грамм. Чему равна чистота белка в данном образце (%)?

Задача: При проведении диализа белкового раствора установлено, что начальная концентрация белка составляла 2 мг/мл. После прохождения диализа концентрация упала до 1,5 мг/мл. На сколько процентов снизилась концентрация белка?

Задача: Рассчитайте, сколько граммов бактериальной культуры необходимо высушить, чтобы получить 10 г абсолютно сухого белка, если в сыром материале содержится 10% белка?

Вопросы к контрольной точке по дисциплине Биотехнология белковых и биологически активных веществ:

1. Какие классы биологически активных веществ (БАВ) выделяет современная наука?
2. Какие природные источники содержат наибольшее количество белков?
3. Какую роль играют ферменты в биотехнологии?
4. Какие ферменты используются в пищевой промышленности?
5. Какие факторы влияют на стабильность белков?
6. Какие признаки характеризуют белки высокой биологической ценности?
7. Как используется метод кристаллизации белков в научных исследованиях?
8. Каково значение генетически модифицированных организмов в биотехнологии?
9. Какие технологии применяются для синтеза нуклеиновых кислот?
10. Какие продукты содержат максимальное количество незаменимых аминокислот?
11. Какие основные методы очистки и выделения белков используются в биотехнологии?
12. Что такое биологически активные вещества (БАВ)? Приведите примеры.
13. Как классифицируются биологически активные вещества?
14. Какие основные источники получения биологически активных веществ в природе?
15. Какие главные методы используются для выделения и очистки биологически активных веществ?
16. Что такое генная инженерия и как она применяется в биотехнологии биологически активных веществ?
17. Какие этапы включает процесс получения и выделения природных антибиотиков?
18. Какие вещества называют пребиотиками и пробиотиками, и какова их роль в организме?

19. Каковы основные методы синтеза витаминов и как они реализуются в биотехнологии?

20. Какие витамины относят к жирорастворимым и водорастворимым, и в чём их отличия?

21. Какие механизмы задействованы в синтезе ферментов и как это связано с биотехнологией?

22. Что такое экзогенные и эндогенные биологически активные вещества?

23. Какие преимущества имеет биотехнологический способ получения биологически активных веществ по сравнению с традиционными способами?

24. Как используются биологически активные вещества в создании пищевых добавок?

Практико-ориентированные задания по дисциплине Биотехнология белковых и биологически активных веществ:

Задача: В экспериментальном исследовании использовали культуру бактерий, содержащих белок-рекомбинант. Первоначально концентрация белка составила 1 мг/л. Через сутки после начала ферментации концентрация увеличилась до 5 мг/л. Рассчитайте прирост концентрации белка за указанный промежуток времени и выразите его в процентах.

Задача: Имеется смесь белков, которую нужно очистить с помощью хроматографического метода. Масса смеси белков — 10 граммов, из которых целевой белок составляет 1 грамм. Чему равна чистота белка в данном образце (%)?

Задача: При проведении диализа белкового раствора установлено, что начальная концентрация белка составляла 2 мг/мл. После прохождения диализа концентрация упала до 1,5 мг/мл. На сколько процентов снизилась концентрация белка?

Задача: Рассчитайте, сколько граммов бактериальной культуры необходимо высушить, чтобы получить 10 г абсолютно сухого белка, если в сыром материале содержится 10% белка?

Вопросы к устному опросу по дисциплине Биотехнология белковых и биологически активных веществ:

1. Какие классы биологически активных веществ (БАВ) выделяет современная наука?

2. Какие природные источники содержат наибольшее количество белков?

3. Какую роль играют ферменты в биотехнологии?

4. Какие ферменты используются в пищевой промышленности?

5. Какие факторы влияют на стабильность белков?

6. Какие признаки характеризуют белки высокой биологической ценности?

7. Как используется метод кристаллизации белков в научных исследованиях?

8. Каково значение генетически модифицированных организмов в биотехнологии?

9. Какие технологии применяются для синтеза нуклеиновых кислот?

10. Какие продукты содержат максимальное количество незаменимых аминокислот?

11. Какие основные методы очистки и выделения белков используются в биотехнологии?

12. Что такое биологически активные вещества (БАВ)? Приведите примеры.

13. Как классифицируются биологически активные вещества?

14. Какие основные источники получения биологически активных веществ в природе?

15. Какие главные методы используются для выделения и очистки биологически активных веществ?

16. Что такое генная инженерия и как она применяется в биотехнологии биологически активных веществ?

17. Какие этапы включает процесс получения и выделения природных антибиотиков?

18. Какие вещества называют пребиотиками и пробиотиками, и какова их роль в организме?

19. Каковы основные методы синтеза витаминов и как они реализуются в биотехнологии?

20. Какие витамины относят к жирорастворимым и водорастворимым, и в чём их отличия?

21. Какие механизмы задействованы в синтезе ферментов и как это связано с биотехнологией?

22. Что такое экзогенные и эндогенные биологически активные вещества?

23. Какие преимущества имеет биотехнологический способ получения биологически

активных веществ по сравнению с традиционными способами?

24. Как используются биологически активные вещества в создании пищевых добавок?

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213080>

дополнительная

Л2.1 Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию:учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Блохин Ю. И., Яркова Органическая химия в пищевых биотехнологиях [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 252 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=391327>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Пищевая биотехнология	https://e.lanbook.com/book/135193

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, лабораторные занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки. Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение лабораторных и творческих заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты очной формы обучения должны:

- изучить материал лекционных и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить рефераты;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и лабораторных занятий для студентов очной формы является обязательным. Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских, региональных и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий. Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные лабораторные занятия отрабатываются в виде устной защиты лабораторного занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течении семестра проводится в форме устных опросов на лабораторных занятиях, выполнения контрольных работ, практико-ориентированных и творческих заданий курсу дисциплины.

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности.

Лекции, лабораторные занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно выполнить предложенные задания.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	54	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., учебная доска, плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ доц. КТПИПСП, кбн Скорбина Елена
Александровна

Рецензенты

_____ доц. КТПИПСП, квн Пономарева Мария Евгеньевна

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» рассмотрена на заседании Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции протокол № 12 от 09.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой _____ Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология белковых и биологически активных веществ» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 5 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____