

**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.18.05 Основы биотехнологии**

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Основы биотехнологии - приобретения теоретических знаний и практических навыков в области биотехнологии пищевых продуктов

## 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-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.3 Анализирует и использует биологические объекты (микроорганизмы, ферменты, клеточные культуры) для управления технологическими процессами производства пищевых биотехнологических продуктов	<b>знает</b> Биологию микроорганизмов, ферментов и клеточных культур <b>умеет</b> Проводить анализы и определять активность ферментов и жизнеспособность микроорганизмов <b>владеет навыками</b> Умениями формулировать и решать производственные задачи с применением биотехнологических методов
ОПК-6 Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ОПК-6.1 Анализирует требования действующих стандартов, норм и правил (ГОСТ, ТР ТС, ХАССП) в сфере производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, основные виды конструкторской, технологической документации и документы системы менеджмента качества	<b>знает</b> Стадии и технологию получения пищевых продуктов биотехнологическим путём <b>умеет</b> Управлять процессом ферментации и регулировать условия выращивания микроорганизмов и клеток <b>владеет навыками</b> Умениями формулировать и решать производственные задачи с применением биотехнологических методов
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические,	ОПК-7.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданным методикам (микробиологическим, биохимическим, технологическим) с учетом требований техники безопасности и норм пищевых производств (ХАССП, СанПиН)	<b>знает</b> Методы разведения и выращивания клеток и микроорганизмов, методы ведения бродильных процессов <b>умеет</b> Применять инструменты анализа для контроля качества сырья, полупродуктов и конечных продуктов <b>владеет навыками</b> Навыками постановки экспериментов и наблюдения за ростом микроорганизмов и активностью ферментов

биологические, микробиологические методы		
--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Основы биотехнологии» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Введение в профессиональную деятельность

Ознакомительная практика

Ферментативные процессы в пищевой промышленности

Санитария и гигиена в биотехнологии

Биосинтез и биотрансформация

Культура клеток и тканей

Микробиология в биотехнологии

Основы биохимии и молекулярной биологии

Фармакология и токсикология биологически активных веществ

Математическое моделирование и обработка данных

Физика

Неорганическая химия

Аналитическая химия

Органическая химия

Освоение дисциплины «Основы биотехнологии» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Химия природных соединений

Нормативно-техническая документация и патентное право в биотехнологии

Управление системами ХАССП для обеспечения безопасности пищевых продуктов

Современные тенденции и исследования в биотехнологии

Аналитические методы в пищевой биотехнологии

Методы контроля качества сырья и готовой пищевой продукции

### 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 «Основы биотехнологии» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	144/4	24	54		30	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемк	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел
---------	----------	---

	ость час/з.е.	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного 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. Основы биотехнологии									
1.1.	Основы биотехнологии	4	48	12	36		15	Устный опрос	ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-7.1	
1.2.	Контрольная точка 1	4	2		2			КТ 1	ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-7.1	
1.3.	Биотехнологические процессы	4	26	12	14		15	Устный опрос	ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-7.1	
1.4.	Контрольная точка 2	4	2		2			КТ 2	ОПК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-7.1	
	Промежуточная аттестация		Эк							
	Итого		144	24	54		30			
	Итого		144	24	54		30			

**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
Основы биотехнологии	Понятие биотехнологии и ее роль в пищевой промышленности.	2/-

Основы биотехнологии	Микроорганизмы и ферменты в пищевой биотехнологии	2/-
Основы биотехнологии	Клеточные культуры и ткани животных в пищевой биотехнологии.	2/-
Основы биотехнологии	Основы молекулярно-биологических подходов в пищевой биотехнологии. Принцип использования методов геной инженерии для модификации пищевых продуктов.	2/-
Основы биотехнологии	Пути совершенствования технологии ферментации и очистки продуктов метаболизма. Ключевые стадии ферментационного процесса и схемы выделения активных ингредиентов.	4/-
Биотехнологические процессы	Традиционные и инновационные методы получения бактериальных заквасок. Их роль в производстве кисломолочных продуктов и сыров	2/-
Биотехнологические процессы	Биотехнологические процессы получения пива и вина. Химизм брожения, выделение и стабилизация спирта.	2/-
Биотехнологические процессы	Биотехнология в производстве хлеба и мучных изделий. Свойства микроорганизмов, участвующих в приготовлении теста и выпечке хлеба.	2/-
Биотехнологические процессы	Биотехнологические аспекты производства крахмала и крахмалопродуктов. Возможности промышленной переработки зерновых культур.	2/-
Биотехнологические процессы	Биотехнология и создание функциональных продуктов питания. Биологически активные добавки, лечебно-профилактические напитки	2/-
Биотехнологические процессы	Биотехнология производства натуральных добавок и улучшителей качества пищевых продуктов. Натуральные ароматизаторы, эмульгаторы, стабилизаторы.	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
Основы биотехнологии	Идентификация микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Анализ активности ферментов и их роли в биотехнологических процессах.	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Определение оптимальных условий культивирования микроорганизмов для производства кисломолочных продуктов	Пр	4/-/-
Основы	Определение кинетики роста и накопления	Пр	4/-/-

биотехнологии	продуктов метаболизма микроорганизмов		
Основы биотехнологии	Оценка влияния pH и температуры на жизнедеятельность дрожжей и молочнокислых бактерий	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Исследование методов получения и очистки биопродуктов (аминокислот, антибиотиков, витаминов).	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Анализ изменения биохимических показателей продуктов на разных стадиях ферментации	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Изучение механизма расщепления сахаров бактериями и грибами в процессе производства кисломолочных продуктов	Пр	4/-/-
Основы биотехнологии	Определение оптимальной концентрации вносимых микроорганизмов при подготовке сырого молока для дальнейшего производства кисломолочных продуктов.	Пр	4/-/-
Контрольная точка 1	Основы биотехнологии	Пр	2/-/-
Биотехнологические процессы	Проведение эксперимента по повышению выхода белка в продуктах, обогащённых бактериальной массой	Пр	4/-/-
Биотехнологические процессы	Практическое освоение методов контроля чистоты рабочих сред и идентификации загрязняющих агентов	Пр	4/-/-
Биотехнологические процессы	Проведение экспериментального исследования оптимальных условий ферментации (температура, pH, аэрация).	Пр	2/-/-
Биотехнологические процессы	Анализ динамики роста микроорганизмов и аккумуляции продуктов метаболизма в процессе ферментации.	Пр	2/-/-
Биотехнологические процессы	Изучение процесса очистки и концентрирования биологически активных веществ (витамины, аминокислоты, пептиды) из растворов культуральной жидкости	Пр	2/-/-
Контрольная точка 2	Контрольная точка 2	Пр	2/-/-
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
стандарты, регулирующие производство биотехнологических продуктов. Правила безопасной работы с микроорганизмами и культурами клеток: Санитарно-эпидемиологические нормы и правила работы с биологическими объектами. Средства индивидуальной защиты и меры предосторожности при обращении с биологическими агентами.	15

<p>Технические устройства и оборудование для биотехнологических производств: Устройство и принцип работы основного оборудования (реакторы, сепараторы, фильтры, автоклавы и др.). Автоматизацию и управление биотехнологическими процессами.</p>	15
--	----

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы биотехнологии» 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 «Основы биотехнологии».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы биотехнологии».
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	<p>Основы биотехнологии. Анализ литературных источников по темам: Нормативные документы и стандарты, регулирующие производство биотехнологических продуктов.</p> <p>Правила безопасной работы с микроорганизмами и культурами клеток:</p> <p>Санитарно-эпидемиологические нормы и правила работы с биологическими объектами.</p> <p>Средства индивидуальной защиты и меры предосторожности при обращении с биологическими агентами.</p> <p>Подготовка к контрольной точке.</p>	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	<p>Биотехнологические процессы . Анализ литературных источников по темам: Технические устройства и оборудование для биотехнологических производств: Устройство и принцип работы основного оборудования (реакторы, сепараторы, фильтры, автоклавы и др.).</p> <p>Автоматизацию и управление биотехнологическими процессами.</p> <p>Подготовка к контрольной точке</p>	Л1.1	Л2.1	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы биотехнологии»

## 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 «Основы биотехнологии» 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 «Основы биотехнологии» проводится в виде Экзамен.

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
4 семестр			
КТ 1	Контрольная работа		15
КТ 2	Контрольная работа		15
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
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
4 семестр			

КТ 1	Контрольная работа	15	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.
КТ 2	Контрольная работа	15	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.

### 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 экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

### Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 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.

5 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.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

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

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

#### Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Основы биотехнологии»**

Вопросы к экзамену по дисциплине Основы биотехнологии:

Что такое биотехнология и какова её роль в пищевой промышленности?

Как классифицируются микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии?

Какие основные группы ферментов используют в пищевой биотехнологии?

В чём заключается основной принцип ферментации?

Какие стадии проходят при производстве кисломолочных продуктов?

Как происходит сбраживание сахаров дрожжевыми культурами?

Что такое гомоферментативная и гетероферментативная молочнокислая ферментация?

Какие существуют типы заквасок и их применение в пищевой биотехнологии?

Как влияют условия внешней среды (рН, температура, влажность) на рост микроорганизмов?

Какова роль плесневых грибов в пищевой биотехнологии?

Какие микроорганизмы участвуют в созревании сыров?

Что такое автолиз дрожжей и его значение в пищевой биотехнологии?

Какие биокаталитические процессы лежат в основе производства этилового спирта?

Как получают ферментные препараты для пищевой промышленности?

Какие свойства придают амилолитические ферменты пищевым продуктам?

Какие ферменты используются для осветления виноградного сока и виноматериала?

Какое значение имеет пенообразующая способность в хлебопечении?

Какие факторы влияют на пеностойкость пива?

Какие продукты получают в результате спиртового брожения?

Какие процессы приводят к образованию уксусной кислоты?

Как осуществляется нейтрализация избыточной кислотности в вине?

Какие бактерии вызывают порчу мясных продуктов?

Какая роль лактобацилл в повышении качества хлебобулочных изделий?

Какие биотехнологические процессы лежат в основе производства чайного гриба?

Что такое симбиотические ассоциации микроорганизмов и их роль в пищевой биотехнологии?

Какие витамины производят микроорганизмы и как они используются в пище?

Какие методы контроля используются для оценки качества заквасок?

Как провести микробиологический анализ молочного сырья?

Какие опасные микроорганизмы встречаются в продуктах питания?

Каковы возможности использования дрожжей в качестве пищевого компонента?

Какие дрожжи используют для производства вина и шампанского?

Как проверить активность ферментных препаратов?

Какие условия необходимы для роста плесени *Penicillium roqueforti*?

Как контролируется образование нежелательных примесей в продуктах брожения?

Какие стратегии дезинфекции и стерилизации применяют в пищевой биотехнологии?

Как защитить пищу от поражения плесневыми грибами?

Какие пищевые аллергены чаще всего вызывают реакцию организма?

Как развивается устойчивость микроорганизмов к антибиотикам?

Какие альтернативные подходы к производству чистых белков и витаминов существуют?

Как современные биотехнологические подходы способствуют улучшению вкусовых качеств и полезности продуктов?

Практико-ориентированное задание по дисциплине Основы биотехнологии:

Задача: Рассчитать расход глюкозы для производства 1 литра браги с содержанием алкоголя 10% (объемных процентов). Плотность этанола принять равной 0,8 г/мл, выход этанола считать равным 50%.

Задача: Как изменится концентрация лактозы в молоке, если после внесения стартовой культуры *Lactococcus lactis* прошла ферментация в течение 6 часов при постоянной температуре 30°C? Начальная концентрация лактозы составляла 4,5%. Скорость превращения лактозы — 0,5%/час.

Задача: Бактерии *Bifidobacterium bifidum* начинают размножаться в питательной среде с начальным количеством клеток  $1 \times 10^6$  КОЕ/мл. Время удвоения популяции составляет 2 часа. Сколько клеток будет через 12 часов?

Задача: Какой объём углекислого газа образуется при полном сбраживании 1 килограмма

глюкозы, если известно, что глюкоза превращается в спирт и  $\text{CO}_2$  с выходом 90%?

Задача: В рецептуре для производства хлеба предусмотрено внесение дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в количестве 2% от массы муки. Если масса муки составляет 50 кг, какой объём чистого активного ингредиента потребуется добавить?

Задача: Для ферментации фруктового сока была введена культура *Saccharomyces bayanus*. После 2 суток показатель pH снизился с 4,5 до 3,8. Оцените процентную долю уменьшения кислотности.

Задача: Во время ферментации пшеничного солода было зафиксировано снижение содержания диастаза на 20%. Известно, что изначально в 1 килограмме солода содержалось 300 единиц диастазы. Сколько единиц останется после завершения ферментации?

Задача: Сколько литров сиропа ( $\rho = 1,2$  г/мл) понадобится для полного сбраживания в ёмкости вместимостью 100 л, если известна массовая доля сахара в сиропе 60%, а необходимая концентрация сахара в воде составляет 10%?

Задача: Вам дано молоко с содержанием лактозы 4,5%. После ферментации остаток лактозы составил 0,5%. Насколько снизилась концентрация лактозы (%)?

Задача: Количество дрожжей в культуре уменьшилось с  $10^7$  КОЕ/мл до  $10^5$  КОЕ/мл за 24 часа. Как изменилась численность клеток и чему равно число погибших клеток?

Вопросы к устному опросу по дисциплине Основы биотехнологии:

Что такое биотехнология и какова её роль в пищевой промышленности?

Как классифицируются микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии?

Какие основные группы ферментов используют в пищевой биотехнологии?

В чём заключается основной принцип ферментации?

Какие стадии проходят при производстве кисломолочных продуктов?

Как происходит сбраживание сахаров дрожжевыми культурами?

Что такое гомоферментативная и гетероферментативная молочнокислая ферментация?

Какие существуют типы заквасок и их применение в пищевой биотехнологии?

Как влияют условия внешней среды (pH, температура, влажность) на рост микроорганизмов?

Какова роль плесневых грибов в пищевой биотехнологии?

Какие микроорганизмы участвуют в созревании сыров?

Что такое автолиз дрожжей и его значение в пищевой биотехнологии?

Какие биокаталитические процессы лежат в основе производства этилового спирта?

Как получают ферментные препараты для пищевой промышленности?

Какие свойства придают амилитические ферменты пищевым продуктам?

Какие ферменты используются для осветления виноградного сока и виноматериала?

Какое значение имеет пенообразующая способность в хлебопечении?

Какие факторы влияют на пеностойкость пива?

Какие продукты получают в результате спиртового брожения?

Какие процессы приводят к образованию уксусной кислоты?

Как осуществляется нейтрализация избыточной кислотности в вине?

Какие бактерии вызывают порчу мясных продуктов?

Какая роль лактобацилл в повышении качества хлебобулочных изделий?

Какие биотехнологические процессы лежат в основе производства чайного гриба?

Что такое симбиотические ассоциации микроорганизмов и их роль в пищевой биотехнологии?

Какие витамины производят микроорганизмы и как они используются в пище?

Какие методы контроля используются для оценки качества заквасок?

Как провести микробиологический анализ молочного сырья?

Какие опасные микроорганизмы встречаются в продуктах питания?

Каковы возможности использования дрожжей в качестве пищевого компонента?

Какие дрожжи используют для производства вина и шампанского?

Как проверить активность ферментных препаратов?

Какие условия необходимы для роста плесени *Penicillium roqueforti*?

Как контролируется образование нежелательных примесей в продуктах брожения?

Какие стратегии дезинфекции и стерилизации применяют в пищевой биотехнологии?

Как защитить пищу от поражения плесневыми грибами?  
Какие пищевые аллергены чаще всего вызывают реакцию организма?  
Как развивается устойчивость микроорганизмов к антибиотикам?  
Какие альтернативные подходы к производству чистых белков и витаминов существуют?  
Как современные биотехнологические подходы способствуют улучшению вкусовых качеств и полезности продуктов?

Вопросы к контрольной точке 1 по дисциплине Основы биотехнологии:  
Что такое биотехнология и какова её роль в пищевой промышленности?  
Как классифицируются микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии?  
Какие основные группы ферментов используют в пищевой биотехнологии?  
В чём заключается основной принцип ферментации?  
Какие стадии проходят при производстве кисломолочных продуктов?  
Как происходит сбраживание сахаров дрожжевыми культурами?  
Что такое гомоферментативная и гетероферментативная молочнокислая ферментация?  
Какие существуют типы заквасок и их применение в пищевой биотехнологии?  
Как влияют условия внешней среды (рН, температура, влажность) на рост микроорганизмов?

Какова роль плесневых грибов в пищевой биотехнологии?  
Какие микроорганизмы участвуют в созревании сыров?  
Что такое автолиз дрожжей и его значение в пищевой биотехнологии?  
Какие биокаталитические процессы лежат в основе производства этилового спирта?  
Как получают ферментные препараты для пищевой промышленности?  
Какие свойства придают амилолитические ферменты пищевым продуктам?  
Вопросы к контрольной точке 2 по дисциплине Основы биотехнологии:  
Какие ферменты используются для осветления виноградного сока и виноматериала?  
Какое значение имеет пенообразующая способность в хлебопечении?  
Какие факторы влияют на пеностойкость пива?  
Какие продукты получают в результате спиртового брожения?  
Какие процессы приводят к образованию уксусной кислоты?  
Как осуществляется нейтрализация избыточной кислотности в вине?  
Какие бактерии вызывают порчу мясных продуктов?  
Какая роль лактобацилл в повышении качества хлебобулочных изделий?  
Какие биотехнологические процессы лежат в основе производства чайного гриба?

Что такое симбиотические ассоциации микроорганизмов и их роль в пищевой биотехнологии?  
Какие витамины производят микроорганизмы и как они используются в пище?  
Какие методы контроля используются для оценки качества заквасок?  
Как провести микробиологический анализ молочного сырья?  
Какие опасные микроорганизмы встречаются в продуктах питания?  
Каковы возможности использования дрожжей в качестве пищевого компонента?  
Какие дрожжи используют для производства вина и шампанского?  
Как проверить активность ферментных препаратов?  
Какие условия необходимы для роста плесени *Penicillium roqueforti*?  
Как контролируется образование нежелательных примесей в продуктах брожения?  
Какие стратегии дезинфекции и стерилизации применяют в пищевой биотехнологии?  
Как защитить пищу от поражения плесневыми грибами?  
Какие пищевые аллергены чаще всего вызывают реакцию организма?  
Как развивается устойчивость микроорганизмов к антибиотикам?  
Какие альтернативные подходы к производству чистых белков и витаминов существуют?  
Как современные биотехнологические подходы способствуют улучшению вкусовых качеств и полезности продуктов?

## **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 под ред. В. С. Шевелухи Сельскохозяйственная биотехнология:учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магистерским программам. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 с.

Л2.2 Ставропольский Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве:сб. науч. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. (г. Ставрополь, 4–5 февр. 2015 г.). - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 6,07 МБ

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

Л3.1 Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию:учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям. - Москва: Академия, 2014. - 288 с.

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Пищевая биотехнология продуктов из сырья	<a href="https://e.lanbook.com/book/135193">https://e.lanbook.com/book/135193</a>

## **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

### *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 аудитор ии	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	37	<p>Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., лабораторные столы – 6 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф-витрина – 2 шт., сушильный шкаф (SNOL 58/350) – 1 шт., термостат INB 400, Memmert– 1 шт., вытяжной шкаф МВП-001– 1 шт., поляриметр круговой СМ-3– 1 шт., центрифуга универсальная Z-300– 1 шт., рефрактометр ИРФ-454Б2М – 1 шт., титровальная установка КЕ БМ– 1 шт., лабораторные весы VIBRANJ-220 CE– 1 шт., водяная баня GFL на 6 мест – 1 шт., 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</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		130	<p>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.</p>

### 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 «Основы биотехнологии» 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, дбн Шлыков Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» рассмотрена на заседании Кафедры 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 \_\_\_\_\_ Сычева Ольга Владимировна

Рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» 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 \_\_\_\_\_