

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbc77111964439c911058191818f0130017e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Доцент экономического факультета
доктор экономических наук
Т.И. Наседкина
2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
«Биотехнология»

направление подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)**
направленность (профиль) **Сельское хозяйство: технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Квалификация - «бакалавр (программа прикладного бакалавриата)»

Год начала подготовки - 2018

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 октября 2015 г. № 1085;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержденного и введенного в действие приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015г. №608н;
- основной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)».

Составитель: канд.биол.наук, доцент Федорчук Е.Г.

Рассмотрена на заседании кафедры технологии производства и переработки с.-х. продукции

« 2 » 07 2018 г., протокол № 12

Зав.кафедрой,
к.с.-х. н., доцент

 Сидельникова Н.А.

Согласована с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин

« 4 » 07 2018 г., протокол № 11

Зав.кафедрой
к.п.н., доцент

 Никулина Н.Н.

Одобрена методической комиссией экономического факультета

« 6 » 07 2018 года, протокол № 12

Председатель методической комиссии

экономического факультета

 Черных А.И.

І. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения; знание основ создания генномодифицированных источников пищи, приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением методов биотехнологии.

1.2. Задачи:

- изучить основные этапы промышленной технологии производства пищевых продуктов и биологически активных веществ на основе микробного синтеза;
- освоить методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов;
- научить студентов ориентироваться в многообразии биотехнологических процессов и способах переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

ІІ. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Биотехнология относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.05) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Химия
	2. Товароведение сельскохозяйственной продукции
	3. Технология комбикормов
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать: <ul style="list-style-type: none">➤ химический состав и пищевую ценность сельскохозяйственной продукции, как сырья для биотехнологического производства;➤ особенности утилизации отходов сельскохозяйственного производства;➤ требованию к составу комбикормов для сельскохозяйственных животных уметь: <ul style="list-style-type: none">➤ проводить анализ качества сельскохозяйственной продукции, как сырья для биотехнологической переработки;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценивать потенциальную возможность утилизации отходов сельскохозяйственного производства; ➤ составлять кормовые смеси для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза и нетрадиционных кормов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ терминами биотехнологии; ➤ - методами анализа химического состава и безопасности сельскохозяйственной продукции; ➤ навыками составления кормосмесей для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза
--	--

Особенностью дисциплины является то, что предусматривается изучение использования микроорганизмов для получения биологически активных веществ с использованием сельскохозяйственного сырья; а также изучение особенностей промышленного производства продуктов питания, ферментных и кормовых препаратов; методов генетической инженерии и способов утилизации вторичного сельскохозяйственного и промышленного сырья. Исходя из этого, структуру дисциплины «Биотехнология» формируют 3 раздела (модуля).

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-31	способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности);	<p>Знать: современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p> <p>Уметь: использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов</p>

		Владеть: методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования
ПК-33	готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности	Знать: наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе; возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использования в производстве продуктов питания и БАВ
		Уметь: составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющую оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты
		Владеть: методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе
ПК-35	Готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики	Знать: современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием
		Уметь: составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок
		Владеть: основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
Семестр (курс) изучения дисциплины	5 (3)
Общая трудоемкость, всего, час	144
зачетные единицы	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	54
В том числе:	
Лекции	18
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	36
Внеаудиторная работа (всего)	18
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	-*
Консультации согласно графику кафедры	18
Промежуточная аттестация	4
В том числе:	
Зачет	4
Экзамен (на 1 группу)	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	68
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	10
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	22
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации	10
Подготовка к зачету	6

Примечание: *осуществляется на аудиторных занятиях

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.атт.	Самостоятельная работа

1	2	3	4	5	6
Модуль 1. «Общая биотехнология»	45	6	14	6	19
1. Введение в биотехнологию	12	2	2	Кон- суль- та- ции	6
2. Характеристика микроорганизмов- продуцентов	17	2	6		7
3. Общие стадии биотехнологического про- изводства	14	2	4		6
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-
Модуль 2 «Частная биотехнология»	64	10	18	10	26
1. Биотехнология молочных продуктов	17	2	6	Кон- суль- та- ции	7
2. Биотехнология мясных продуктов	13	2	2		7
3. Производство белка и аминокислот	10	2	2		4
4. Биотехнология энзимов	10	2	2		4
5. Экологическая биотехнология и биоэнер- гетика	12	2	4		4
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2	-	
Модуль 3 «Основы генетической инжене- рии»	15	2	4	2	7
1. Принципы и методы генетической ин- женерии	13	2	2	Кон- суль- та- ции	7
<i>Итоговое занятие по модулям дисципли- ны</i>	2	-	2		-
<i>Подготовка реферата в форме презен- тации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10
Зачет	10	-	-	4	6

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дис- циплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб. прак- т. занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа

1	2	3	4	5	6
Модуль 1. «Общая биотехнология»	45	6	14	6	19
1. Введение в биотехнологию	12	2	2	Консультации	6
<i>1.1. Общие представления о биотехнологии как науке. Объект и методы биотехнологических исследований. Этапы развития биотехнологии. Современные направления биотехнологических исследований</i>	2	2	-		-
<i>1.2. Современные направления биотехнологических исследований проводится в интерактивной форме (занятие-разминка)</i>	2	-	2		-
<i>1.3. Преимущества биотехнологических методов по сравнению с традиционными биологическими</i>	2	-	-		2
<i>1.4. Генетические и общебиологические методы, используемые биотехнологией (селекция, индуцированный мутагенез, гибридизация, криоконсервация, адсорбция, и др.)</i>	2	-	-		2
<i>1.5. Достижения биотехнологии в животноводстве, растениеводстве, ветеринарной медицине, производстве пищевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных и рыбы</i>	2	-	-		2
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	17	2	6	Консультации	7
<i>2.1. Систематика и классификация микроорганизмов. Использование отдельных групп микроорганизмов в биотехнологии (бактерии и цианобактерии; грибы; простейшие; водоросли). Обмен веществ микробной клетки и его регуляция. Особенности роста популяции микроорганизмов</i>	2	2	-		-
<i>2.1. Классификация и принцип составления питательных сред для культивирования микроорганизмов</i>	4	-	4		-
<i>2.2. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов</i>	2	-	2		-
<i>2.3. Общебиологическая классификация микроорганизмов</i>	3	-	-		3
<i>2.4. Классификация микроорганизмов по способу питания (автотрофы: фотоавтотрофы, хемоавтотрофы; гетеротрофы; метатрофы; паратрофы)</i>	2	-	-		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<i>2.5. Отдельные группы микроорганизмов, используемые в производстве БАВ</i>	2	-	-		2
3. Общие стадии биотехнологического производства	14	2	4		6
<i>3.1. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получение готового продукта</i>	2	2	-		-
<i>3.2. Продукты биотехнологии</i>	2	-	2		-
<i>3.3. Устройство и принцип работы биореакторов</i>	2	-	2		-
<i>3.4. Методы сепарации, разрушения клеток, выделения целевого продукта (экстракция, адсорбция, хроматография, электрофорез, изотахофорез)</i>	3	-	-		3
<i>3.5. Оборудования для периодического и непрерывного выращивания глубинной культуры микроорганизмов</i>	3	-	-		3
Итоговое занятие по модулю 1	2	-	2		-
Модуль 2. «Частная биотехнология».	64	10	18	10	26
1. Биотехнология молочных продуктов	17	2	6	Консультации	7
<i>1.1. Биотехнологические процессы, протекающие в молоке. Микробиология заквасок. Микробиология кисломолочных продуктов. Биотехнология масла. Биотехнология сыров. Биотехнология молочных консервов и мороженого</i>	2	2	-		-
<i>1.2. Общая характеристика молочных заквасок</i>	4	-	4		-
<i>1.3. Основные промышленные виды брожения</i>	2	-	2		-
<i>1.4. Химический состав, свойства и микрофлора сырого молока</i>	1	-	-		1

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<i>1.5. Микрофлора молочных заквасок для производства кисломолочных продуктов. Особенности приготовления производственной закваски</i>	2	-	-		2
<i>1.6. Технологические режимы производства кисломолочных продуктов, в том числе пробиотического свойства, молочных продуктов с высоким содержанием белка и жира и др.</i>	2	-	-		2
<i>1.7. Классификация сыров, технологические режимы производства различных видов сыров</i>	2	-	-		2
2. Биотехнология мясных продуктов	13	2	2		7
<i>2.1. Мясо, его состав и свойства. Изменение микрофлоры мяса и мясопродуктов при их хранении и посоле. Биотехнология колбасных изделий</i>	2	2	-		-
<i>2.2. Современное направление интенсификации производства мясных изделий</i>	2	-	2		-
<i>2.3. Ткани мяса, их соотношение в мясе различных видов животных. Показатели качества мяса, его химический состав, в том числе аминокислотный</i>	1	-	-		1
<i>2.4. Автолитические процессы, протекающие в мясе после убоя</i>	2	-	-		2
<i>2.5. Изменение микрофлоры мяса в процессе его хранения, замораживания и посола</i>	2	-	-		2
<i>2.6. Особенности технологии выпуска сырокопченых мясных изделий</i>	2	-	-		2
3. Производство белка и аминокислот	10	2	2	4	
<i>3.1. Белок одноклеточных организмов. Типовая схема микробиологического производства белка. Технология производства лизина и др. незаменимых аминокислот</i>	2	2	-	-	
<i>3.2. Определение подъемной силы дрожжей</i>	2	-	2	-	
<i>3.3. Особенности получения белка из микроско-</i>	1	-	-	1	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<i>пических водорослей</i>					
3.3. Технология получения белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка)	1	-	-		1
3.4. Способы производства аминокислот	1	-	-		1
3.5. Технология производства глутаминовой кислоты, триптофана	1	-	-		1
4. Биотехнология энзимов	10	2	2		4
4.1. Характеристика отдельных групп ферментов: протеолитические, пек-толитические, целлюлолитические. Способы промышленного производства ферментов. Понятие иммобилизованные ферменты, способы иммобилизации	2	2	-		-
4.2. Ферментные препараты в сельскохозяйственном производстве	2	-	2		-
4.3. Источники получения ферментов	1	-	-		1
4.4. Классификация и использование микробиологических протеаз	1	-	-		1
4.5. Механизм действия и получение микробных липаз, их использование	1	-	-		1
4.6. Многообразие и сфер использования микробных ферментов	1	-	-		1
5. Экологическая биотехнология и биоэнергетика	12	2	4		4
5.1. Биотехнология утилизации твердых отходов, сточных вод и газо-воздушных выбросов. Особенности протекания метанового брожения	2	2	-		-
5.2. Биогаз и технология его получения	4	-	4		-
5.3. Производство белковых препаратов на отходах животноводства	1	-	-		1
5.4. Особенности биodeградации ксенобиотиков	1	-	-		1
5.5. Современные направления биоремедиации	2	-	-		1

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. занятия	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6
<i>почвы, водоемов и воздуха</i>					
5.6. Метаногенная микрофлора, сырье и основные технологические этапы производства биогаза	2	-	-		1
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2		-
Модуль 3. «Основы генетической инженерии»	15	2	4	2	7
1. Принципы и методы генетической инженерии	13	2	2		7
1.1. Понятие «генетическая инженерия». Ферменты генетической инженерии. Источники получения генов. Конструирование рекомбинантной ДНК. Векторы ГИ. Генетически модифицированные организмы. Потенциальная опасность использования ГМО	2	2	-	Консультации	-
1.2. Правовые и этические аспекты использования ГМО	2	-	2		-
1.3. Методы получения трансгенных растений	2	-	-		2
1.4. Методы получения трансгенных животных	3	-	-		3
1.5. Способы создания и действия субъединичных, аттенуированных и «векторных» вакцин, характеристика и использование	2	-	-		2
Итоговое занятие по модулям 1-3	2	-	2		-
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10
Зачет	10	-	-	4	6

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
Всего по дисциплине			144	18	36	22	68	Зачет	100
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестовый контроль	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	60
Модуль 1 «Общая биотехнология»			45	6	14	6	19		18
1.	Введение в биотехнологию	ПК-31; ПК-33; ПК-35	12	2	2	2	6	Устный опрос, тестовый контроль	
2.	Характеристика микроорганизмов-продуцентов	ПК-31; ПК-33; ПК-35	17	2	6	2	7	Устный опрос, тестовый контроль, ситуационные задачи	
3.	Общие стадии биотехнологического производства	ПК-31; ПК-33; ПК-35	14	2	4	2	6	Устный опрос, ситуационные задачи	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1			2	-	2	-	-	Тестовый контроль	
Модуль 2«Частная биотехнология»			64	10	18	10	26		28
1.	Биотехнология молочных продуктов	ПК-31; ПК-33; ПК-35	17	2	6	2	7	Устный опрос, тестовый контроль	

2.	Биотехнология мясных продуктов	ПК-31; ПК-33; ПК-35	13	2	2	2	7	Устный опрос, тестовый контроль, ситуационные задачи	
3.	Производство белка и аминокислот	ПК-31; ПК-33; ПК-35	10	2	2	2	4	Устный опрос, ситуационные задачи	
4.	Биотехнология энзимов	ПК-31; ПК-33; ПК-35	10	2	2	2	4	Устный опрос, тестовый контроль, подготовка рефератов	
5.	Экологическая биотехнология и биоэнергетика	ПК-31; ПК-33; ПК-35	12	2	4	2	4	Устный опрос, подготовка рефератов	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	2	-	-	Тестовый контроль	
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»			15	2	4	2	7		14
1.	Принципы и методы генетической инженерии		13	2	2	2	7	Устный опрос, тестовый контроль, ситуационные задачи	
Итоговый контроль знаний по темам модулей			2	-	2	-	-	Тестовый контроль	
III. Творческий рейтинг			10	-	-	-	10	<i>Подготовка реферата, Участие в конференциях</i>	5
IV. Зачет			10	-	-	4	6	Зачет	30

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
----------	--------------------------	-----------------

Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путем суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путем автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно
менее 51 балла	51-67 баллов

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете

На зачете студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы ведущего преподавателя.

Количественная оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценку «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе, не противоречащим основным требованиям освоению дисциплины, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2).

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Чхенкели, В. А. Биотехнология: учебное пособие /В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 336 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд.: Учеб. /О.А.Неверова, Г.А. Гореликова, А.Ю.Просеков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с. - (Высшее образование:Бакалавриат), ISBN 978-5-16-005309-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363762>

6.2.1. Периодические издания

1. Биотехнология: теоретический и научно-практический журнал (ISSN 0234-2758) издается ФГУП ГосНИИГенетика и выходит 6 раз в год. Режим доступа: <http://genetika.ru/journal/authors/>

2. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» CBio.ru. Режим доступа: <http://cbio.ru>.

3. Актуальная биотехнология. Режим доступа: <http://pandia.ru/>.

4. Вестник биотехнологии и физико-химической биологии. Режим доступа: <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal>.

5. On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.biotechlink.org>. <http://www.genetika.ru/journal/>.

6. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, решение задач, выполнение тестовых заданий; устным опросам), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

6.3.2. Видеоматериалы

1. Биогазовая установка – эффективное решение переработки навоза [Видео] // Сайт «Я – фермер. RU». – Режим доступа: <http://www.ya-fermer.ru/biogaz-v-rossii>.

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал <http://www.fermer.ru/>
5. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК <http://www.agroportal.ru>
6. Промышленная биотехнология, культуры растительных клеток, культуры животных клеток и тканей, генетическая инженерия. Иллюстрации, видео <http://www.biotechnolog.ru>.
7. Биотехнология – состояние и перспективы развития. События и мероприятия на тему биотехнологии: конгрессы, конференции, выставки, конкурсы <http://www.mosbiotechworld.ru>.
8. Классическая и молекулярная биология. Справочник, методы и растворы. Фирмы, биржа труда, форум. Книги в открытом доступе, журнал «Биохимия» <http://www.molbiol.ru>.
9. Общество биотехнологов России. Цель общества - развитие биотехнологии и биоэкономики, основанной на знаниях, в Российской Федерации. Журнал «Вестник биотехнологии» - <http://www.biorosinfo.ru>.
10. Проект «Вся биология». Рубрики: биология, эволюция, генетика, экология, молекулярная биология, нейробиология, медицина, биотехнологии - <http://www.sbio.info>.
11. GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,
12. ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,
13. ScienceTehnology – научная поисковая система,
14. AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,
15. AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяй-

ству и аграрной науке,

16. MathSearch – специальная поисковая система по статистической обработке.

17. Информационно-справочная система «Консультант +». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

18. Информационно правовое обеспечение "Гарант" Режим доступа: <http://www.garant.ru>

19. Информационно-справочная система «Росстандарт» Режим доступа: <http://www.gost.ru/>

20. Федеральная служба государственной статистики Росстат Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

21. Информационно-правовая система КОДЕКС Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>

22. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий.

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений
2. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
3. Mozilla Firefox
4. 7-Zip
5. ПО SunRav TestOfficePro. Обновление. Академическая лицензия
6. ПО Anti-virus.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированной мебелью, проектором Epson экраном электромеханическим, переносным, компьютером ASUS, доской настенной, кафедрой, набором демонстрационного оборудования в соответствие с РПД «Биотехнология»;
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации;
- лаборатория «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», оснащенная лабораторным оборудованием
- лаборатория «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», оснащенная лабораторным оборудованием
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами, стульями, доской настенной, компьютерной техникой (монитор 19 Асер, системный блок, клавиатура, мышь оптическая) с подключением к сети

Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА 201__ / 201__ УЧЕБНЫЙ ГОД
Биотехнология**

дисциплина (модуль)

44.03.04 «Профессиональное обучение (сельское хозяйство: технология
производства и переработки сельскохозяйственной продукции

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)

ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)

УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра	Кафедра
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия экономического факультета

«__» _____ 201__ года, протокол № _____

Председатель методической комиссии _____ Черных А.И.

Декан факультета _____ Наседкина Т.И.

«__» _____ 201__ г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине «Биотехнология»

Направление подготовки 44.03.04 - Профессиональное обучение
(сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-31	способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)	Первый этап (пороговой уровень)	знать: 1) современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; 2) особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; 3) принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестовый контроль	
					Подготовка рефератов	
				Модуль 2 «Частная биотехнология»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестовый контроль	
					Подготовка рефератов	
		Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			Тестовый контроль			
			Подготовка рефератов			
Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: 1) использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 2) составлять типовую технологическую схему микробиологического	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			Ситуационные задачи			
			Тестовый контроль			

			производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов	Модуль 2 «Частная биотехнология»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Ситуационные задачи		
					Тестовый контроль		
				Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос		итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Ситуационные задачи		
					Тестовый контроль		
		Третий этап (высокий уровень)	владеть: 1) методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»		итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					Устный опрос		
					Ситуационные задачи		
				Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»	Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
Устный опрос							
Ситуационные задачи							
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос			итоговое тестирование, вопросы к зачету			
	Ситуационные задачи						
ПК-33	готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасно-	Первый этап (пороговой уровень)	знать: 1) наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органиче-	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				Тестовый контроль			

	сти		ских удобрений, кормов; 2) особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе; возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства; 3) принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ		Подготовка рефератов	
				Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестовый контроль	
					Подготовка рефератов	
	Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету			
		Подготовка рефератов				
		Тестовый контроль				
	Второй этап (продвинутый уровень)		уметь: 1) оставлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющую оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестовый контроль	
					Ситуационные задачи	
Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»				Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				Тестовый контроль		
				Ситуационные задачи		
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»				Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				Ситуационные задачи		
				Тестовый контроль		

		Третий этап (высокий уровень)	владеть: 1) методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос Тестовый контроль Ситуационные задачи	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»	Устный опрос Ситуационные задачи	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос Ситуационные задачи	итоговое тестирование, вопросы к зачету
ПК-35	готовность к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики	Первый этап (пороговой уровень)	знать: 1) современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; 2) правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка рефератов	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка рефератов	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос Тестовый контроль Подготовка рефератов	итоговое тестирование, вопросы к зачету

	Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: 1) составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Тестовый контроль	
				Ситуационные задачи	
			Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Тестовый контроль	
				Ситуационные задачи	
	Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
		Тестовый контроль			
		Ситуационные задачи			
	Третий этап (высокий уровень)	владеть: 1) основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов	Модуль 1 «Теоретические основы управления качеством образования»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Тестовый контроль	
				Ситуационные задачи	
Модуль 2 «Оценка качества профессионального образования»			Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
			Тестовый контроль		
			Ситуационные задачи		
Модуль 3 «Основы генетической инженерии»	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
<i>ПК-31</i>	<i>способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)</i>	<i>способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)</i>	<i>Владеет способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)</i>	<i>Свободно владеет способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)</i>
	Знать: 1) современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; 2) особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; 3) принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и	Допускает грубые ошибки при описании современных технологических схем микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенностей биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципов создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве	Может изложить в общих чертах современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и	Хорошо знает современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и	Аргументировано описывает современные технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов; особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе с учетом современных достижений науки и техники; принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и

	БАВ	продуктов питания и БАВ	БАВ	БАВ	БАВ
	Уметь: 1) использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 2) составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов	Не умеет использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов	Частично умеет использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов	Способен использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов	Способен самостоятельно использовать современные достижения биотехнологии в технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов
	Владеть: 1) методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования	Не владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования	Частично владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования	Владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования	Свободно владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием высокопроизводительного лабораторного и промышленного оборудования
ПК-33	<i>готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности</i>	<i>готовность к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности не сформирована</i>	<i>Частично владеет готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности</i>	<i>Владеет готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности</i>	<i>Свободно владеет готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности</i>
	Знать: 2. наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов;	Не знает наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов;	Частично знает наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов;	Знает наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов;	Аргументировано выделяет наиболее часто используемые технологические схемы микробиологического производства органических удоб-

	<p>рений, кормов;</p> <p>3. особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе;</p> <p>4. возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;</p> <p>5. принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p>	<p>особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе;</p> <p>возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;</p> <p>принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p>	<p>особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе;</p> <p>возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;</p> <p>принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p>	<p>особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе;</p> <p>возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;</p> <p>принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p>	<p>рений, кормов;</p> <p>особенности биотехнологического производства молочных и мясных продуктов на промышленной основе;</p> <p>возможности промышленного использования вторичного сырья и утилизации отходов сельскохозяйственного производства;</p> <p>принципы создания и использования генетически модифицированных организмов, их использовании в производстве продуктов питания и БАВ</p>
	<p>Уметь:</p> <p>1) составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющую оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты</p>	<p>Допускает грубые ошибки при составлении типовой технологической схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющие оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты</p>	<p>Может оптимизировать типовые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющие оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты</p>	<p>Способен оптимизировать типовые технологические схемы микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющие оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты</p>	<p>Способен самостоятельно и оптимально составлять типовую технологическую схему микробиологического производства органических удобрений, кормов, молочных и мясных продуктов, позволяющую оптимизировать производственный процесс и экономить трудовые затраты</p>
	<p>Владеть:</p> <p>1) методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе</p>	<p>Не владеет методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе</p>	<p>Частично владеет методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе</p>	<p>Владеет методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе</p>	<p>Свободно владеет методами оценки безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов на его основе</p>

<i>ПК-35</i>	<i>готовность к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики</i>	<i>Готовность к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики не сформирована</i>	<i>Частично владеет готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики</i>	<i>Владеет готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики</i>	<i>Свободно владеет готовностью к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики</i>
	Знать: 1. современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; 2. правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием	Не знает современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием	Частично знает современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием	Знает наиболее часто используемые современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием	Аргументировано выделяет наиболее часто используемые современные подходы к организации и оптимизации биотехнологического производства на промышленной основе; правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием
	Уметь: 1) составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок	Допускает грубые ошибки при составлении питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок	Может составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок	Способен составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок	Способен самостоятельно и оптимально составлять питательные среды для микробиологического производства БАВ, производственных заквасок
	Владеть: 1) основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов	Не владеет основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов	Частично владеет основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов	Владеет основными методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов	Свободно владеет методами работы с оборудованием биотехнологической лаборатории и промышленными установками разных типов

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

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

1. Объекты биотехнологии.
2. Методы биотехнологии.
3. Значение биотехнологии для различных областей народного хозяйства.
4. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
5. Основные структуры прокариотической клетки.
6. Строение эукариот.
7. Микроорганизмы, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
8. Источники сырья для процессов ферментации.
9. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
10. Общая характеристика стадий биотехнологических производств.
11. Методы выделения биотехнологического продукта из культуральной жидкости.
12. Масштабирование процессов ферментации.
13. Строение молекулы ДНК.
14. Сущность процесса транскрипции и трансляции в биологии.
15. Строение белка.
16. Незаменимые и заменимые аминокислоты.
17. Общебиологическая классификация ферментов.
18. Принцип действия ферментов.
19. Биогаз, его состав и способы получения.
20. Способы биологической очистки сточных вод.
21. Селекция и ее сущность.
22. Потенциальная опасность использования ГМО.
23. Клон и штамм – принципиальные различия.
24. Способы повышения биологической ценности кормов для сельскохозяйственных животных.
25. Молоко, его состав и свойства.
26. Микрофлора сырого молока.
27. Мясо, ткани мяса, их биологическая ценность.
28. Использование молочнокислых микроорганизмов в пищевой промышленности.

29. Молочнокислые бактерии в силосовании кормов.
 30. Пробиотики и пребиотики – принципиальные различия.
 31. Биохимические изменения в мясном сырье при его хранении.
 32. Применение наноматериалов в народном хозяйстве и их безопасность.

Тестовые задания

Модуль 1	
Вопрос	Варианты ответов
1. К биотехнологическим процессам можно отнести:	а) производство молока; б) измельчение и тепловую обработку мяса; в) производство кефира; г) производство лекарств из корня женьшеня.
2. Индуцированный мутагенез представляет собой	а) резкое увеличение частоты мутаций при искусственном повреждении генома; б) регулируемый человеком отбор мутантов; в) модификацию биологических объектов в результате введения искусственных генетических программ; г) высушивание биообъектов в замороженном состоянии под вакуумом.
3. Криоконсервация – это	а) хранение спор микроорганизмов в условиях глубокой заморозки (при температуре - 273 °С); б) извлечение продукта из твердого, замороженного образца путем погружения его в органический растворитель с низкой температурой кипения; в) обезвоживание клеток после замораживания при температуре – 44-60°С и ниже; г) глубокое замораживание клеток с последующим их хранением в жидком азоте (-196°С) или парах азота.
4. Послепастеровская эра развития биотехнологии характеризуется	а) использованием брожения для производства пищевых продуктов; б) производством антибиотиков; культивированием недифференцированных растительных тканей;

	<p>в) налаживанием производства органических кислот, спиртов, дрожжей;</p> <p>аэробной очисткой сточных вод;</p> <p>г) производством аминокислот с использованием микробных мутантов; микробного белка; получением чистых и иммобилизованных ферментов.</p>
5. Процесс распада органических соединений с образованием энергии (АТФ) называется	<p>а) анаболизм;</p> <p>б) катаболизм;</p> <p>в) метаболизм;</p> <p>г) обмен веществ.</p>
6. Питанием называют	<p>а) процесс биологического окисления веществ различной природы;</p> <p>б) процесс неполного распада органических соединений с образованием энергетически богатых продуктов;</p> <p>в) совокупность процессов синтеза и распада клеточных биополимеров;</p> <p>г) процесс биосинтеза с использованием энергетических запасов клетки.</p>
7. Экстракция – это...	<p>а) осаждение взвешенных в жидкости частиц с применением центробежной силы;</p> <p>б) переход продукта из водной формы в несмешивающуюся органическую жидкость;</p> <p>в) перевод растворенного продукта в коллоидно-жировую фазу при охлаждении;</p> <p>г) добавление к жидкости реагента, переводящего продукт в твердое состояние.</p>
Модуль 2	
1. Оптимальные условия роста сливочного стрептококка	<p>а) 20-25°C;</p> <p>б) 25-30°C;</p> <p>в) 30-35°C;</p> <p>г) 35-40°C</p>
2. Основное условие перехода маслянокислого брожения в ацетонбутиловое	<p>а) смещение рН в кислую сторону;</p> <p>б) смещение рН в щелочную сторону;</p> <p>в) повышение температуры;</p> <p>г) понижение температуры.</p>

3. В состав мяса, помимо мускулатуры, входят:	а) кости, хрящи, внутренние органы, жировая ткань; б) конечности, нервные волокна, сухожилия, хрящи, кости, кровеносные и лимфатические сосуды; в) соединительная ткань, нервные волокна, кости, хрящи, кровеносные сосуды; г) внутренние органы, суставы, соединительная и жировая ткани, нервные волокна, кости и хрящи.
4. Самое высокое соотношение мышечной ткани по сравнению с жировой и костной отмечается в мясе	а) птицы; б) кроликов; в) свиней; г) крупного рогатого скота.
5. Срок посола жилованого мяса при температуре 2-4 °С для сырокопченых колбас составляет	а) 1-3 суток; б) 2-4 суток; в) 5-10 суток; г) 15-20 суток
6. «Фонари», образовавшиеся в процессе шприцевания колбасных изделий представляют собой	а) очаги размножения слизеобразующих бактерий; б) слипшиеся кусочки мясного фарша; в) наплывы фарша над оболочкой; г) пустоты, в которых скапливается влага и развиваются микроорганизмы.
7. Требование, которое не предъявляют к белку одноклеточных организмов	а) питательность; б) переваримость; в) разлагаемость; г) экономическая эффективность.
Модуль 3	
1. Самый распространенный способ получения генов в генетической инженерии	а) ферментативный синтез; б) химико-ферментативный синтез; в) из природных источников; г) мозаичное наращивание.
2. Прямое манипулирование рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены	а) хромосомная инженерия; б) генофондовая инженерия; в) генетическая инженерия;

	г) геномная инженерия.
3. Рестриктазы II типа в зависимости от размера сайта и длины получаемых фрагментов делят на	а) 4 класса; б) 3 класса; в) 2 класса; г) не дифференцируют.
4. Ферменты группы рестриктаз участвуют в реакции	а) гидролиза ДНК; б) протеолиза; в) обратной транскрипции белка; г) соединения комплементарных нуклеотидов.
5. Ступенчатые края молекулы ДНК, образованные в результате ее ферме	а) «тупые»; б) «мозаичные»; в) «острые»; г) «липкие».
6. Непосредственное возникновение генетической инженерии относят к	а) 1947-1949 годам; б) 1958-1960 годам; в) 1963-1964 годам; г) 1970-1972 годам.
7. Первым, официально зарегистрированным трансгенным растением, предназначенным для употребления в пищу (США) является	а) пшеница; б) соя; в) томаты; г) свекла

Критерии оценивания тестового задания:

90 – 100% - «отлично»

70 – 89 % - «хорошо»

50 – 69 % - «удовлетворительно»

Менее 50 %- «неудовлетворительно»

Перечень вопросов для устного опроса

1. Общие представления о биотехнологии как науке, этапы развития биотехнологии.
2. Современные направления и задачи биотехнологии.
3. Классификация микроорганизмов по типу питания и температурному режиму.
4. Классификация микроорганизмов по значению рН, солености и составу клеточной стенки.
5. Биотехнологическое использование бактерий и цианобактерий. Примеры, требования к производственным штаммам.
6. Биотехнологическое использование микроскопических грибов, простейших и одноклеточных водорослей.
7. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
8. Фазы роста популяции микроорганизмов.

9. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получения готового продукта.

10. Очистка, концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация биопродуктов.

Второй этап (продвинутый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Модуль 1	
Вопрос	Варианты ответов
1. Метод хранения посевного материала, при котором вода удаляется из замороженного материала путем испарения льда, минуя жидкую фазу	а) лиофильное высушивание; б) криоконсервация; в) экстракция; г) ДНК-комет.
2. «Белая» биотехнология, как новейшее направление биотехнологических исследований, связана с	а) коррекцией генома человека и производством биофармацевтических препаратов; б) промышленным производством пищевых продуктов, биотоплива, достижениями в химической и нефтеперерабатывающей промышленности; в) созданием генетически модифицированных растений, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам; г) природоохранной деятельностью, биоремедиацией
3. К наночастицам относят высокодисперсные частицы с заданной структурой, свойствами и размером хотя бы в одном измерении	а) менее 300 нм; б) менее 200 нм; в) менее 100 нм; г) менее 50 нм.
4. К свойствам наноматериалов не относят	а) увеличение химического потенциала веществ; б) большую удельную поверхность; в) высокую адсорбционную актив-

	ность; г) повышенную ботрансформационную способность.
5. Стандартное название рода микроорганизмов оканчивается на	а) ales; б) aceae; в) us, um; г) subsp, var.
6. Микроорганизмы, получающие энергию за счет химических реакций, у которых донор электронов неорганика, а источник углерода – органические соединения	а) хемолитогетеротрофы; б) хемолитоавтотрофы; в) хемоорганогетеротрофы; г) хемоорганоавтотрофы.
7. Микроорганизмы, получающие энергию за счет химических реакций, у которых донор электронов и источник углерода – органические соединения	а) хемоорганоавтотрофы; б) хемоорганогетеротрофы; в) фотолитоавтотрофы; г) фотоорганогетеротрофы.
Модуль 2	
1. Самые активные кислотообразователи из перечисленных	а) сливочные стрептококки; б) молочнокислые стрептококки; в) ароматообразующие стрептококки; г) бифидобактерии.
2. Молочнокислые бактерии, используемые для производства йогурта, простокваши «Южной», «Мечниковской»	а) болгарские палочки; б) ацидофильные палочки; в) педиококки; г) лейконостоки.
3. Молочнокислые бактерии антагонисты гнилостной микрофлоры, синтезирующие бактериоцины и являющиеся ценными пробиотиками	а) лейконостоки; б) болгарские палочки; в) ацидофильные палочки; г) швейцарские палочки.
4. Созревание полутвердых и твердых сыров протекает	а) только на поверхности; б) только внутри; в) изнутри к поверхности; г) с поверхности внутрь.
5. Созревание мягких сыров протекает	а) только на поверхности; б) только внутри; в) изнутри к поверхности; г) с поверхности внутрь.
6. Для ускорения созревания сыров	а) понижают температуру созревания; б) повышают температуру созревания; в) вводят растворы натриевых солей;

	г) вводят ферментные концентраты молочнокислых бактерий.
7. Молочнокислое брожение, в ходе которого образуется не только молочная кислота, но и другие продукты	а) монофазное; б) полифазное; в) гомоферментативное; г) гетероферментативное.
Модуль 3	
1. Ферменты группы нуклеаз, используемые в генетической инженерии, катализируют	а) гидролиз нуклеиновых кислот; б) полимеризацию нуклеиновых кислот; в) удлинение нуклеиновых кислот; г) соединение фрагментов нуклеиновых кислот.
2. Фермент ДНК-лигаза катализирует реакцию	а) гидролиза нуклеиновых кислот; б) полимеризации нуклеиновых кислот; в) удлинения нуклеиновых кислот; г) соединения фрагментов нуклеиновых кислот.
3. Тип рестриктаз, чаще всего используемый в генетической инженерии	а) I тип; б) II тип; в) III тип; г) IV тип.
4. Первыми векторами, успешно использующимися в генетической инженерии, являются	а) космиды; б) плазмиды; в) мезосомы; г) хромосомы.
5. При оценке композиторной эквивалентности, самыми опасными являются ГМИ	а) I класса; б) II класса; в) III класса; г) IV класса.
6. Медико-генетическая оценка пищи, содержащей ГМИ, в РФ осуществляется	а) Центром «Биоинженерия» РАН; б) НИИ питания РАМН; в) Институтом вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; г) НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана.
7. Небольшая кольцевая молекула ДНК в бактериальной клетке	а) промотор; б) нуклеоид; в) космида; г) плазида.

Критерии оценивания тестового задания:

- 90 – 100% - «отлично»
 70 – 89 % - «хорошо»
 50 – 69 % - «удовлетворительно»
 Менее 50 %- «неудовлетворительно»

Перечень вопросов для устного опроса

- 1 Общая характеристика молочнокислых бактерий рода *Lactococcus*.
2. Общая характеристика молочнокислых бактерий родов *Streptococcus*, *Pediococcus* и *Leuconostoc*.
3. Палочковидные молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*.
4. Пропионовокислые, уксуснокислые бактерии и дрожжи в производстве молочных продуктов.
5. Инновационные направления биотехнологии молочных продуктов.
6. Особенности развития микрофлоры в охлажденном мясном сырье.
7. Особенности развития микрофлоры в замороженном и дефростированном мясном сырье.
8. Изменение микрофлоры мяса при посоле.
9. Белок одноклеточных организмов: основные продуценты, особенности, требования, перспективы использования.
- Строение и принцип действия ферментов.
- 10 Свойства ферментов.
11. Характеристика и использование ферментов класса гидролаз.
12. Имобилизованные ферменты, их преимущества, свойства носителей.
13. Методы иммобилизации ферментов.
14. Классификация сточных вод, показатели их нормирующие.
15. Ксенобиотики и их биodeградация.

Третий этап (высокий уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Примеры тестовых задания

Модуль 1	
Вопрос	Варианты ответов
1. Фуллерены, как наноматериалы, обладают свойством	а) проникать в молекулу ДНК, искривлять и даже «расплетать» ее; б) безопасно транспортировать биологически активные вещества; в) подавлять рост болезнетворных микроорганизмов; г) участвовать в транскрипции при построении белковых молекул.
2. Гидроксилатитовое нанопокрывание, нанесенное на титановую основу, способствует	а) повышению жесткости эритроцитов и лейкоцитов крови; б) увеличению реакционной способности материалов, находящихся с ним в контакте; в) повышению проницаемости цитоплазматической мембраны; г) повышению регенерации поврежденных тканей.
3. Типичным представителем бактерий, превращающих этанол в уксусную кислоты, а уксусную кислоту в углекислый газ и воду является род	а) <i>Methylomona</i> ; б) <i>Clostridium</i> ; в) <i>Acetobacter</i> ; г) <i>Lactobacillus</i> .
4. К грамположительным молочнокислым бактериям, не образующим споры и нечувствительным к кислороду не относят род	а) <i>Lactobacillus</i> ; б) <i>Leuconostoc</i> ; в) <i>Streptococcus</i> ; г) <i>Gluconobacter</i> .
5. Требование, которое не предъявляют к производственным штаммам микроорганизмов	а) способность роста на дешевых питательных средах; б) высокая скорость роста и образования продукта; в) способность образовывать биоразлагаемую пленку; г) минимальное образование побочных продуктов.
6. Цианобактерия, в составе которой содержится 65 % белка, 19 % углеводов, 6 % пигментов, 4 % липидов, 3 % волокон и 3 % золы	а) анабена; б) спирулина; в) носток; г) триходесмиум.
7. Дрожжи, сбраживающие лактозу	а) <i>Kluyveromyces fragilis</i> ; б) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ;

	в) <i>Saccharomyces lipolitica</i> ; г) <i>Aspergillus oryzae</i> .
Модуль 2	
1. Молочнокислый стрептококк	а) <i>Lactobacillus bulgaricus</i> ; б) <i>Lactococcus cremoris</i> ; в) <i>Lactococcus lactis</i> ; г) <i>Lactococcus diacetylactis</i> .
2. Микроорганизмы закваски для сметаны, способные формировать плотный сгусток вязкой консистенции	а) болгарские палочки; б) термофильные стрептококки; в) молочнокислые стрептококки; г) сливочные стрептококки.
3. Молочнокислые бактерии, активно растущие при 25-30°C, свертывающие молоко за 16-18 часов при предельной кислотности 70-100 °Т	а) ароматообразующие стрептококки; б) термофильные стрептококки; в) сливочные лейконостоки; г) молочнокислые стрептококки.
4. Молочнокислые бактерии, активно растущие при 40-42°C, свертывающие молоко за 3,5-4 часа при предельной кислотности 100-115°Т	а) сливочные стрептококки; б) ароматообразующие стрептококки; в) термофильные стрептококки; г) молочнокислые стрептококки.
5. Молочнокислые бактерии, не свертывающие молоко, но используемые в заквасках для производства сыров и кисломолочного масла в сочетании с <i>L.lactis</i> и <i>L.cremoris</i>	а) <i>Acetobacter aceti</i> ; б) <i>Bacillus thuringiensis</i> ; в) <i>Pediococcus cerevisiae</i> ; г) <i>Leuconostoc cremoris</i> .
6. Молочнокислые бактерии, по морфологическим и биохимическим признакам схожие с болгарской палочкой	а) сливочная палочка; б) молочнокислая палочка; в) швейцарская палочка; г) сенная палочка.
7. Мезофильные молочнокислые палочки, обладающие повышенной протеолитической активностью	а) <i>Lactobacillus lactis</i> ; б) <i>Lactobacillus rhamnosus</i> ; в) <i>Lactobacillus bulgaricus</i> ; г) <i>Lactococcus diacetylactis</i> .
Модуль 3	
1. Рестриктазы, используемые в генетической инженерии, входят в ферментативную группу	а) ревертаз; б) нуклеаз; в) полимераз; г) лиаз.
2. При симметричном расщеплении молекулы ДНК образуются	а) «разноименные концы»; б) «липкие концы»; в) «тупые концы»; г) «острые концы».
3. Для введения чужеродного фраг-	а) клонирующие векторы;

мента ДНК в геном реципиента используют	б) экспрессионные векторы; в) векторы для трансдукции; г) векторы для трансформации.
4. Точку начала репликации вектора в клетке называют	а) легумин; б) маркерный ген; в) сайт узнавания; г) ориджин.
5. Продукт из ГМИ, не содержащий рекомбинантную ДНК	а) мука; б) подсолнечное масло; в) кофе; г) вакцина
6. Год создания создали первых трансгенных растений	а) 1983; б) 1988; в) 1992; г) 1995
7. Фермент, используемый для соединения фрагментов ДНК путем восстановления фосфодиэфирных связей между соседними нуклеотидами	а) нуклеаза; б) ДНК-лигаза; в) рестриктаза; г) ДНК-полимераза.

Критерии оценивания тестового задания:

90 – 100% - «отлично»

70 –89 % - «хорошо»

50 – 69 % - «удовлетворительно»

Менее 50 %- «неудовлетворительно»

Пример итоговых тестовых заданий

Модуль 1	
Вопрос	Варианты ответов
1. Метод концентрирования продуктов микробного синтеза, основным недостатком которого является необходимость нагревания	а) выщелачивание; б) осаждение; в) леофильное высушивание; г) выпаривание.
2. Часть химии, включающая законы количественных соотношений (весовые и объемные), вывод формул, в т.ч. для биологических объектов, называется	а) биометрией; б) стехиометрией; в) микрометрией; г) метрологией.
3. Методические рекомендации по оценке потенциальной опасности	а) 2007 году; б) 2008 году;

наноматериалов в РФ были разработаны в	в) 2009 году; г) 2010 году.
4. Микроорганизмы, имеющие оптимальную температуру роста 10-12°C	а) гипертермофилы; б) термофилы; в) мезофилы; г) психрофилы.
5. Из 500 известных видов дрожжей первыми люди научились использовать	а) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; б) <i>Aspergillus oryzae</i> ; в) <i>Penicillium notatum</i> ; г) <i>Candida kefir</i>
6. Водоросли, служащие ценным источником солей альгиновой кислоты (альгинатов)	а) одноклеточные; б) бурые; в) красные; г) ламинариевые.
7. Несовершенные грибы класса дейтеромицетов, используемые для очистки сточных вод	а) <i>Phaffia rhodozyma</i> ; б) <i>Mycelia sterilia</i> ; в) <i>Candida kefir</i> ; г) <i>Candida utilis</i> .
8. Антибиотики, синтезируемые микроорганизмами можно отнести к группе	а) конститутивных метаболитов; б) индуцибельных метаболитов; в) вторичных метаболитов; г) первичных метаболитов.
9. Регуляторный ген молекулы ДНК в ходе регуляции микробного метаболизма	а) кодирует синтез белка-репрессора; б) «узнается» РНК-полимеразой; в) кодирует работу структурного гена; г) кодирует синтез и-РНК.
Модуль 2	
1. Аминокислоты, являющиеся незаменимыми для человека	а) тирозин, глутамин, аланин, гистидин, глицин и др.; б) орнитин, серин, пролин, таурин, аргинин и др.; в) аланин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, цистеин, глицин и др.; г) лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и др.
2. Более половины мирового производства аминокислот приходится на долю	а) аспарагиновой кислоты; б) глутаминовой кислоты; в) лизина; г) треонина.
3. Небелковая часть фермента - это	а) апофермент; б) сорбент;

	в) гемфактор; г) кофактор.
4. Маслянокислое брожение идет при участии-	а) бактерий рода Acetobacter; б) бактерий рода Clostridium; в) плесневых грибов рода Aspergillus; г) дрожжей рода Saccharomyces.
5. Для предотвращения переокисления уксуснокислое брожение останавливают при содержании в среде неокисленного спирта	а) 5,7-6,3 %; б) 1,1-2,3 %; в) 0,6-0,7 %; г) 0,2-0,3 %.
6. В охлажденном до температуры 0 °С мясе развиваются преимущественно	а) мезофильные микроорганизмы; б) психрофильные микроорганизмы; в) термофильные микроорганизмы; г) ультратермофильные микроорганизмы.
7. Обязатно-гетероферментативные молочнокислые бактерии, участвующие в созревании кефира, сыров с низкой температурой второго нагревания	а) ацетобактерии; б) термобактерии; в) стрептобактерии; г) бетабактерии.
8. Микроорганизмы, участвующие в формировании рисунка (глазков) у сыров при их созревании после завершения молочнокислого брожения	а) пропионовокислые бактерии; б) уксуснокислые бактерии; в) маслянокислые бактерии; г) дрожжи.
9. Условия, при которых интенсивное размножение микроорганизмов (лаг-фаза) в охлажденном мясе задерживается на 3-5 дней и более	а) влажность 85-90 %; температура (-1)-1°С; б) влажность 80-85 %; температура 3-5°С; в) влажность 75-80 %; температура 7-10°С; г) влажность 65-70 %; температура 10-12°С.
Модуль 3	
1. Ген в структуре вектора, придающий клетке специфический фенотип	а) экспрессионный; б) индикаторный; в) маркерный; г) экзогенный.
2. Наименее опасные ГМО при анализе композиторной эквивалентности относят к	а) 3 классу; б) 2 классу; в) 1 классу; г) 0 классу.
3. Тип оценки ГМО, проводимый	а) медико-биологическая;

НИИ питания РАМН	б) медико-генетическая; в) технологическая; г) микробиологическая
4. Завершающий этап в оценке биобезопасности ГМО-растений	а) лабораторные испытания; б) мелкоделяночные испытания; в) крупномасштабная интродукция; г) крупномасштабные испытания.
5. Организмы, генетическая программа которых изменена с применением методов ГИ-	а) мутанты; б) трансгены; в) политропы; г) генотропы.
6. Векторы для клонирования используются для	а) определения первичной структуры органических соединений; б) анализа последовательности генов; в) увеличения фрагментов ДНК; г) для ведения чужеродных ДНК.
7. Нуклеотидная последовательность ДНК, «узнаваемая» рестриктазами	а) нуклеоид; б) аллостерический центр; в) ориджин; г) сайт рестрикации.
8. Рестриктазы II типа с сайтом узнавания 10-14 нуклеотидных пар	а) лигирующие; б) мелкощепящие; в) среднещепящие; г) крупнощепящие.
9. Фермент обратной транскрипции	а) рестриктаза; б) ревертаза; в) нуклеаза; г) полимераза.

Критерии оценивания тестового задания:

90 – 100% «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 –89 «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % (*пороговый уровень*)

менее 50 % «неудовлетворительно» (*ниже порогового*)

Перечень вопросов для устного опроса

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
2. Источники получения генов, конструирование рекомбинантной ДНК.
3. Векторы генетической инженерии.
4. Потенциальная опасность использования ГМО.
5. Основные физико-химические особенности нановеществ, которые необходимо учитывать при определении их биосовместимости.

6. Методы биотехнологии, позволяющие проводить тестовый контроль наноматериалов на генотоксичность.
7. Теоретические основы и методика лиофильного высушивания микроорганизмов и продуктов биосинтеза.
8. Принцип составления питательных сред для выращивания микроорганизмов. Углеводные источники углерода.
9. Источники азота, фосфора и неуглеводного углерода при составлении питательных сред.
10. Особенности выращивания микроорганизмов на дифференциально-диагностических, селективных, элективных, накопительных и консервирующих питательных средах.
11. Технология твердофазного (поверхностного) культивирования микроорганизмов.
12. Технология жидкофазного (глубинного) культивирования микроорганизмов.
13. Технологические модификации глубинного выращивания микроорганизмов, показатели, достоинства и недостатки этого способа.
14. Динамика роста мезофильных лактобактерий при созревании сыров латвийского и голландского типа, а также сыра чеддер.
15. Динамика роста термофильных молочнокислых бактерий при созревании сыров с высокой температурой второго нагревания.
16. Микробиологические процессы при созревании плесневых сыров (закусочного и рокфор).
17. Техника определения подъемной силы прессованных дрожжей ускоренным методом (предложенным А.И. Островским).
18. Технология приготовления лабораторной и производственной закваски для молочных продуктов.
19. Спиртовое брожение: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.
20. Молочнокислое брожение: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.
21. Маслянокислое брожение: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.
22. Виды брожения, протекающие в аэробных условиях: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.
23. Биотехнологические процессы при изготовлении вареных колбасных изделий.
24. Биотехнология сырокопченых и варено-копченых мясных изделий.
25. Типовая схема микробиологического производства белка (микопротеин).
26. Технология производства лизина.
27. Технология производства триптофана.

28. Биотехнология микробиологического производства ферментов.
29. Биотехнология утилизации твердых отходов.
30. Биологическая очистка сточных вод.
31. Биоочисткагазовоздушных выбросов.
32. Основные этапов образования биогаза.
33. Оценка безопасности ГМО.
34. Экспертиза пищевой продукции из генетически модифицированных источников в РФ.

. Ситуационные задачи

1. Определите уровень потенциальной опасности наноматериала, если объем его производства составляет более 1 т/год, он не растворим в воде, длина менее 100 нм, имеются сведения о накоплении в среде обитания.
2. Можно ли назвать процесс получения лекарства из корня женьшеня биотехнологией? Ответ обоснуйте.
3. Значение стандартных окончаний *us*, *um* и добавочных обозначений (*sp*, *spp*, *ssp*, *var*) на примере *Lactococcus lactis ssp. cremoris* и *Streptococcus salivarius var. thermophilus*.
4. Дайте классификационную оценку бактерий, для которых источником энергии являются химические реакции, донором электронов и источником углерода – органические вещества, развиваются в среде с концентрацией соли менее 100 мг/л при температуре 50°C.
5. Дайте классификационную оценку почвенным бактериям, для которых донорами электронов и источником углерода являются аминокислоты и жиры, развиваются при температуре 12 °C в среде с рН ниже 5.
6. Вывести «формулу» 28 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
7. Вывести «формулу» 37 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
8. Вывести «формулу» 43 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
9. Вывести «формулу» 56 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
10. Вывести «формулу» 64 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
11. Вывести «формулу» 72 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
12. Вывести «формулу» 81 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
13. Активность сычужного фермента для свертывания 100 кг молока, условия его оптимального действия.
14. Определите, каким способом в условиях промышленного предприятия, можно ускорить созревание сыров голландского типа и российского сы-

ра.

15. Причины появления неприятного запаха при силосовании кормов. Какие продукты могут при этом накапливаться?

16. Оптимальные способы предварительной обработки целлюлозно-мясокостного сырья, ускоряющие его созревание.

17. Обоснуйте оптимальное время и режимы введения посолочных смесей в мясное сырье для получения продукции высокого качества.

18. Глюкаваморин П10х и глюкаваморин Г3х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

19. Пектаваморин Г10х, Пектофоетидин П10х и Пектофоетидин Г10х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

20. Амилосубтилин Г3х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

21. Амилоризин П10х, Целловиридин Г3х и Целловиридин Г20х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

22. Мультиэнзимные композиции МЭК-СХ-1 и МЭК-СХ-2: состав, активность, использование.

23. Состав биогаза, его компонентное соотношение, температура воспламенения и теплота сгорания.

24. Рассчитать выход биогаза (м³/гол/сут), если он составляет 2,95, 10,00 и 9,14 % соответственно из навоза молочных коров, птицы и свиней.

25. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного О₂ 6 мг/л; взвесей 1,3 мг/л; минерального осадка 800 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,2? Ответ обоснуйте.

26. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного О₂ 8,1 мг/л; взвесей 0,6 мг/л; минерального осадка 1100 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,5? Ответ обоснуйте.

27. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного О₂ 7,5 мг/л; взвесей 0,33 мг/л; минерального осадка 700 мг/л; без запаха и привкуса; рН 7,2? Ответ обоснуйте.

28. Группа, тип и класс фермента, расщепляющего молекулу ДНК строго в границах сайта узнавания, представленного 6 нуклеотидными парами; 10 нуклеотидными парами.

29. Нарисуйте схему расщепления молекулы ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов.

30. Схема получения трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.

Темы для рефератов

1. Использование достижений биотехнологии в растениеводстве.
2. Использование достижений биотехнологии в животноводстве.
3. Дрожжи, их строение и использование. Современный подход к классификации.
4. Характеристика микроорганизмов-пробионтов, механизм их действия, пути поступления, требования к пробиотикам.
5. Номенклатура и общебиологическая классификация микроорганизмов.
6. Выращивание микроскопических водорослей как источника пищевого белка.
7. Получение белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка).
8. Способы получения аминокислот.
9. Биотехнологическое производство глутаминовой кислоты.
10. Технология промышленного производства триптофана.
11. Классификация сыров, микрофлора различных видов сыров, участвующая в процессе их созревания.
12. Автолитические процессы в мясном сырье, особенности и скорость протекания в мясе различных видов сельскохозяйственных животных.
13. Производство ферментов из разных видов биологического сырья.
14. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных протеаз.
15. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных липаз.
16. Биотехнологическое производство микробных полисахаридов.
17. Промышленная технология производства лимонной кислоты, ее продукты.
18. Промышленная технология производства уксусной кислоты.
19. Промышленная технология производства глюконовой кислоты, глюконаты.
20. Технология производства молочной кислоты.
21. Производство итаковой кислоты.
22. Производство пропионовой и ксилонической кислот.
23. Получение и использование ароматизаторов (флаворизаторов).
24. Производство и получение усилителей запаха и вкуса (глутамата натрия, рибонуклеотидов).
25. Применение и получение рибофлавина (витамина В2).
26. Применение и получение цианокобаламина (витамина В12).
27. Использование и получение аскорбиновой кислоты (витамина С).
28. Получение и использование β -каротина.
29. Производство продуктов на основе сои.
30. Биотехнологическое производство вакцин.

31. Классификация и характеристика отдельных видов вторичного сырья.
32. Гидролиз вторичного растительного сырья (способы, показатели).
33. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов.
34. Производства белковых препаратов на отходах животноводства.
35. Характеристика метаногенной микрофлоры и установок, используемых для получения биогаза.
36. Ксенобиотики, особенности их деградации.
37. Современные направления биоремедиации почв, водоемов и воздуха.
38. Методы получения трансгенных растений.
39. Методы получения трансгенных животных.
40. Создание субъединичных вакцин, их характеристика.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины является устный опрос, тестовый контроль, ситуационные задачи.

Студент должен своевременно защищать все работы, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачета.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Формой итогового отчета является вопросы к зачету, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;

- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдает зачет в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент	60

	получит по результатам изучения каждого модуля.	
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путем суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестовый контроль, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практи-

ческих заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка зачета компетенций студента осуществляется путем автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 50 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 50 баллов.

