

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.02.2021 12:51:36

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a76096674853d6986abb2558941288f913a13511ae

1

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

«УТВЕРЖДАЮ»
декан технологического факультета,
доцент, к.с.-х.н.



Н.С. Трубчанинова

« 18 » *нояб* 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Квалификация – бакалавр

Майский, 2018

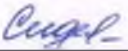
Рабочая программа составлена с учетом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 250 от 21 марта 2016г.;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) – Технология производства продуктов животноводства.

Составитель: доцент, к.б.н. Федорчук Е.Г.

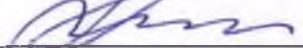
Рассмотрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

«10» мая 2018г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  Сидельникова Н.А.

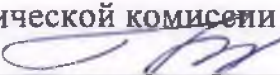
Согласована с выпускающей кафедрой общей и частной зоотехнии

«10» мая 2018г., протокол № 21.

Зав. кафедрой  Швецов Н.Н.

Одобрена методической комиссией технологического факультета

«12» мая 2018г., протокол № 5-18

Председатель методической комиссии
факультета 

Ордина Н.Б.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины – формирование необходимых теоретических знаний по использованию методов биотехнологии в повышении эффективности производства продукции животноводства.

1.2. Задачи:

- ознакомить студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, в том числе с достижениями биотехнологии в области зоотехнии;
- научить выбирать оптимальные технологические режимы выращивания микроорганизмов-продуцентов с учетом факторов, влияющих на их рост и развитие;
- научить использовать биотехнологические методы для повышения питательной ценности кормов сельскохозяйственных животных;
- изучить методы клонирования сельскохозяйственных животных;
- ознакомить студентов с методами генетической инженерии.

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

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

Сельскохозяйственная биотехнология относится к дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.08.01) 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. Генетика и биометрия
	4. Сельскохозяйственная микробиология
	5. Физиология животных
	6. Основы ветеринарии
	7. Биотехника воспроизводства с основами акушерства
	8. Кормопроизводство
	9. Разведение животных
	10. Кормление животных
	11. Утилизация отходов животноводческих предприятий
	Требования к предварительной подготовке обучающихся

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ требования и нормы кормления с.-х. животных; ➤ использование вторичных сырьевых ресурсов для производства кормового белка <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ готовить микропрепараты микробных клеток; ➤ проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей); ➤ рассчитывать половые циклы животных; ➤ рассчитывать рационы для с.-х. животных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ терминами биотехнологии; ➤ навыками работы с культурами клеток и микропрепаратами; ➤ методами подбора оптимальных рационов для с.-х. животных; ➤ - методами анализа безопасности продуктов биотехнологического производства.
--	--

Особенностью дисциплины является то, что предусматривается изучение использования микроорганизмов с целью повышения питательной ценности кормов для сельскохозяйственных животных; изучение методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных путем клонирования и создания генетически модифицированных особей с улучшенным генетическим потенциалом.

Исходя из этого, структуру дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» формируют 3 раздела (модуля).

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7	способностью разрабатывать и проводить мероприятия по увеличению различных производственных показателей животноводства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования. - биотехнологические приемы повышения продуктивности животных; - возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять питательные среды для микроорганизмов-продуцентов; - использовать продукты микробиологического

	<p>синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных; - оценивать риск и безопасность использования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования; - методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза; - методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них
--	--

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	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная	Заочная
Семестр (курс) изучения дисциплины	7 (4)	3 курс
Общая трудоемкость, всего, час	108	108
<i>зачетные единицы</i>	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)	40	10
В том числе:		
Лекции	20	4
Лабораторные занятия	-	-
Практические занятия	20	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
Контроль	14	10
Внеаудиторная работа (всего)	10	6
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	*	-
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч в неделю – для студентов очной и 6 ч –заочной формы обучения)	10	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
Промежуточная аттестация	4	4

В том числе:		
Зачет	4	4
Экзамен (на 1 группу)	-	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся(всего)	54	88
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	12	2
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	14	4
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	28	62
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	-	20

Примечание: *осуществляется на аудиторных занятиях

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ.занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»	68	12	12	6	38	58	2	4	4	48
1. Общие представления о биотехнологии как науке	11	2	2	<i>Консультации</i>	7	8	-	-	<i>Консультации</i>	8
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	12	2	2		8	10	-	-		10
3. Общие стадии биотехнологического производства	11	2	2		7	12	-	2		10
4. Производство кормового белка и аминокислот	12	2	2		8	12	2	-		10
5. Биотехнология энзимов	14	4	2		8	12	-	2		10
<i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i>	2		2							
Модуль 2«Биотехнология в животноводстве»	36	8	8	4	16	26	2	2	2	20
1.Клонирование животных	14	4	2	<i>Консультации</i>	8	12	2	-	<i>Консультации</i>	10
2. Генетическая инженерия животных	16	4	4		8	12	-	2		10
<i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i>	2	-	2	-	-	-	-	-	-	
<i>Подготовка реферата в</i>						20				20

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>форме презентации (контрольной работы)</i>										
Зачет	4	-	-	4	-	4	-	-	4	-

4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Модуль 1. «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»	68	12	12	6	38	58	2	4	4	48	
1. Общие представления о биотехнологии как науке	11	2	2	Консультации	7	8	-	-	Консультации	8	
1.1. Общие представления о биотехнологии как науке. Объект и методы биотехнологических исследований. Этапы развития биотехнологических исследований	2	2	-		-	-	-	-		-	-
1.2. Современные направления биотехнологических исследований проводится в интерактивной форме (занятие-разминка)	2	-	2		-	-	-	-		-	-
1.3. Изучение преимуществ биотехнологических методов по сравнению с традиционными-биологическими	2	-	-		2	2	-	-		-	2
1.4. Генетические и общеприкладные биотехнологические методы, используемые биотехнологией (селекция, индуцированный мутагенез, гибридизация, криоконсервация, адсорбция, и др.)	2	-	-		2	2	-	-		-	2
1.5. Достижения биотехнологии в животноводстве, растениеводстве, ветеринарной медицине, производстве пищевых продуктов и кормов для сельскохозяйственных животных и рыбы	3	-	-		3	4	-	-		-	4

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов	12	2	2		8	10	-	-		10
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	2	2	-		-	-	-	-		-
2.2. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов	2	-	2		-	-	-	-		-
2.3. общебиологическая классификация микроорганизмов (по А.Л. Тахтаджану)	3	-	-		3	3	-	-		3
2.4. Классификация микроорганизмов по способу питания (автотрофы: фотоавтотрофы, хемоавтотрофы; гетеротрофы: метатрофы, паратрофы)	3	-	-		3	4	-	-		4
2.5. Отдельные группы микроорганизмов, используемых в производстве БАВ	2	-	-		2	3	-	-		3
3. Общие стадии биотехнологического производства	11	2	2		7	12	-	2		10
3.1. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получение готового продукта. Очистка продуктов ферментации	2	2	-		-	-	-	-		-
3.2. Устройство и принцип работы биореакторов	2	-	2		-	2	-	2		-
3.3. Методы сепарации, разрушения клеток, выделения целевого продукта (экстракция, адсорбция, хроматография, электрофорез, изотахофорез)	4	-	-		4	5	-	-		5
3.4. Оборудования для периодического и непрерывного выращивания глубинной культуры микроорганизмов	3	-	-		3	5	-	-		5
4. Производство кормового белка и аминокислот	12	2	2		8	12	2	-		10
4.1. Белок одноклеточных организмов. Типовая схема микробиологического произ-	2	2	-		-	2	2	-		-

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
водства белка. Технология производства лизина и др. незаменимых аминокислот											
4.2. Технологическая схема производства белка (микопротейна) с использованием грибов	2	-	2		-	-	-	-		-	
4.3. Сырье для производства микробного белка	3	-	-		3	3	-	-		3	
4.4. Особенности получения белка из микроскопических водорослей	2	-	-		2	3	-	-		3	
4.5. Технология получения белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка)	3	-	-		3	4	-	-		4	
5. Биотехнология энзимов	14	4	2		8	12	-	2		10	
5.1. Характеристика отдельных групп ферментов: протеолитические, пектолитические, целлюлолитические. Способы промышленного производства ферментов. Понятие иммобилизованные ферменты, способы иммобилизации	4	4	-		-	-	-	-		-	
5.2. Ферментные препараты в сельскохозяйственном производстве	2	-	2		-	2	-	2		-	
5.3. Источники получения ферментов	2	-	-		2	2	-	-		2	
5.4. Классификация и использование микробиологических протеаз	2	-	-		2	3	-	-		3	
5.5. Изучение механизма действия и получения микробных липаз, их использование	2	-	-		2	3	-	-		3	
5.6. Изучение многообразия и сфер использования микробных ферментов	2	-	-		2	2	-	-		2	
Итоговое занятие по модулям 1	2	-	2		-	-	-	-		-	
Модуль 2. «Биотехнология в животноводстве»	36	8	8	4	16	26	2	2	2	20	
1. Клонирование животных	14	4	2		8	12	2	-		10	
1.1. История вопроса и основные понятия. Получение однояйцовых близнецов. Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки. Клонирование животных путем пересадки ядер соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки	4	4	-	Консультации	-	2	2	-	Консультации	-	
1.2. Определение пола ранних эмбрионов при клонировании животных	2	-	2		-	-	-	-		-	-
1.3. Методы трансплантации ядер соматиче-	4	-	-		4	5	-	-			5

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ских и половых клеток										
1.4. Энуклеация ядерного материала из яйцеклетки	4	-	-		4	5	-	-		5
2. Генетическая инженерия животных	16	4	4		8	12	-	2		10
2.1. Метод микроинъекции гена. Пересадка генов с использованием ретровируса. Пересадка ядер трансформированных репродуктивных и соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки. Искусственные хромосомы как трансгенный вектор	4	4	-		-	-	-	-		-
2.2. Правовые и этические аспекты использования ГМО	4	-	4		-	2	-	2		-
2.3. Трансгенные животные с повышенной продуктивностью	3	-	-		3	3	-	-		3
2.4. Трансгенные животные с устойчивостью к заболеваниям	3	-	-		3	3	-	-		3
2.5. Улучшение состава молока путем трансгенноза	2	-	-		2	4	-	-		4
Итоговое занятие по модулям дисциплины	2	-	2		-	-	-	-		-
Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)		-	-	-		20	-	-	-	20
Зачет	4	-	-	4	-	4	-	-	4	-

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	Лаб.-практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа			
Всего по дисциплине			ПК-7	108	20	20	14	54	Зачет	100

I. Входной рейтинг							Устный опрос	5
II. Рубежный рейтинг							Сумма баллов за модули	60
Модуль 1 «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»		ПК-7	68	12	12	6	38	45
1.	Общие представления о биотехнологии как науке		11	2	2	-	7	Устный опрос
2.	Характеристика микроорганизмов-продуцентов		12	2	2	-	8	Устный опрос
3.	Общие стадии биотехнологического производства		11	2	2	-	7	Устный опрос
4.	Производство кормового белка и аминокислот		12	2	2	-	8	Устный опрос
5.	Биотехнология энзимов		14	4	2	-	8	Устный опрос
Итоговое занятие по модулю 1			2	-	2	-	-	Тестирование
Модуль 2 Биотехнология в животноводстве		ПК-7	36	8	8	4	16	20
1.	Клонирование животных		14	4	2		8	Устный опрос
2.	Генетическая инженерия животных		16	4	4		8	Устный опрос
Итоговое занятие по модулям дисциплины			2	-	2		-	Тестирование
III. Творческий рейтинг			<i>участие в конференциях, конкурсах</i>					5
IV. Выходной рейтинг			4	-	-	4	-	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 про-	5

	тяжении всего курса изучения дисциплины.	
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.

Не зачтено	Зачтено
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. Федорчук Е.Г. Биотехнология: учебное пособие /сост.: Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во БелГАУ, 2014. – 201 с.– Режим доступа: http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=182814405711052613&Image file name=Only in EC%5CBiotehnologiya%2EUchebnoe posobie%2Epdf&mfn=52575&FT REQUEST=&CODE=201&PAGE=2

6.2. Дополнительная литература

1. Федорчук Е.Г. Биотехнология: учебное пособие для практических работ /сост.: Е.Г. Федорчук. – Белгород: Изд-во БелГАУ, 2014. – 79 с.– Режим доступа: http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=182814405711052613&Image file name=Only in EC%5CBiotehnologiya%2EUchebnoe posobie%2Epdf&mfn=52575&FT REQUEST=&CODE=79&PAGE=2
2. Рогов И.А. Пищевая биотехнология. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии /И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолосС, 2004. – 440с.
3. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник/ под ред. В.С. Шевелухи. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш.шк., 2003.- 469 с.
4. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие /В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект науки, 2014. – 336с.
5. Биотехнология в животноводстве /В.Ф. Красота, Б.П. Завертязев, Е.К. Меркурьев, А.К. Никитин. - М.: Колос, 1994. - 127с.

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. cbio.ru: интернет-журнал о коммерческих биотехнологиях. 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>.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

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

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

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, экзамену), 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 экзамена). 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 к наиболее сложным, ключевым и дискуссионным аспектам 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 привлечь к ним 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.

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

1. Базы данных - ФИЦ Биотехнологии РАН www.fbras.ru/ru/services/bazy-dannyx
2. Базы данных для биотехнологов <http://cbio.ru/page/43/id/4739/>
3. Электронный каталог библиотеки Белгородского ГАУ <http://lib.belgau.edu.ru>
4. Издательство «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
5. Электронная библиотека «Рукопт» - Режим доступа: <https://www.rucont.ru>
6. Электронная библиотека eLibrary – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
7. ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com>
8. Российское образование. Федеральный портал.- Режим доступа: <http://www.edu.ru>
9. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <https://www.rsl.ru>

6.5. Перечень программного обеспечения, информационных

1. Office 2016 Russian OLP NL Academic Edition – офисный пакет приложений;
2. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
3. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
4. Mozilla Firefox

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированная мебель, доска настенная.

Технические средства обучения:

проектор, колонки Svet 2.0 Stream Light, черный, размер 285x175x205 мм; Ноутбук ASUS P50IJ 15.6" в кмп. Мышь беспроводная, клавиатура, лазер. указка. 1 доска меловая. микроскопы, Водяная баня, Электроплитка, Весы ВК-600 600 г. 1 доска настенная меловая. комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI.

Лабораторное оборудование: микроскопы, Водяная баня, Электроплитка, Весы ВК-600 600 г. 1 доска настенная меловая.

Биогазовая установка лабораторная, шкаф сушильный, весы аналитические, рН-метр, иономер И-500 с набором электродов, газоанализатор Optima – 7 Biogas, магнитная мешалка лабораторная, лабораторная посуда, расходные материалы и реактивы

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

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

Сельскохозяйственная биотехнология

дисциплина (модуль)

36.03.02 Зоотехния

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)	
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)	
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)	
Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	
от _____ № _____	
Дата	
Кафедра общей и частной зоотехнии	
от _____ № _____	
Дата	

Методическая комиссия технологического факультета

«__» _____ 201__ года, протокол № _____

Председатель методкомиссии _____

Декан технологического факультета _____

« » _____ 201 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине **Сельскохозяйственная биотехнология**

направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

профиль – **Технология производства продуктов животноводства**

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-7	способностью разрабатывать и проводить мероприятия по увеличению различных производственных показателей животноводства	Первый этап (пороговой уровень)	знать: - назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования. - биотехнологические приемы повышения продуктивности животных; - возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов.	Модуль 1 «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»	устный опрос	зачет
					тестовый контроль	
				Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	устный опрос	зачет
					тестовый контроль	
		Второй этап (продвинутый уровень)	Модуль 1 «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»	устный опрос	зачет	
				тестовый контроль		
Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	устный опрос		зачет			
	тестовый контроль					

			<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять питательные среды для микроорганизмов-продуцентов; - использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных; - применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных; - оценивать риск и безопасность использования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии. 		тестовый контроль	
	Третий этап (высокий уровень)	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования. - биотехнологические приемы повышения продуктивности животных; - возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять питательные среды для мик- 		<p>Модуль 1 «Биотехнологическое производство кормов для с.-х. животных»</p>	устный опрос	зачет
<p>Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»</p>				тестовый контроль		
<p>Модуль 2 «Частная биотехноло-</p>				устный опрос	зачет	

			<p>роорганизмов-продуцентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных; - применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных; - оценивать риск и безопасность использования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования; - методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использованием продуктов микробиологического синтеза; - методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них 	<p>гия»</p>	<p>тестовый контроль</p>	
				<p>Модуль 3 «Основы генетической инженерии»</p>	<p>устный опрос</p>	<p>зачет</p>
					<p>тестовый контроль</p>	
					<p>тестовый контроль</p>	

Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы 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-7</i>	<i>способностью разрабатывать и проводить мероприятия по увеличению различных производственных показателей животноводства</i>	<i>способность использовать современные технологии производства продукции животноводства и выращивания молодняка не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью использовать современные технологии производства продукции животноводства и выращивания молодняка</i>	<i>Владеет способностью использовать современные технологии производства продукции животноводства и выращивания молодняка</i>	<i>Свободно владеет способностью использовать современные технологии производства продукции животноводства и выращивания молодняка</i>
	Знать: 1) назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования. 2) - биотехнологические приемы повышения	Допускает грубые ошибки при описании последовательности производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования; биотехнологических приемов повышения	Может изложить в общих чертах или в частности назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования;	Хорошо знает назначение и технологическую последовательность производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способы и возможности их использования; биотехнологические	Аргументировано проводит сравнение нескольких технологических схем производства микробного белка, аминокислот, ферментов и др. биологически активных препаратов, способов и возможностей их использования; биотехнологических

	<p>продуктивности животных;</p> <p>3) - возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов</p>	<p>продуктивности животных;</p> <p>возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов</p>	<p>биотехнологические приемы повышения продуктивности животных;</p> <p>возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов</p>	<p>приемы повышения продуктивности животных;</p> <p>возможности использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов</p>	<p>приемов повышения продуктивности животных;</p> <p>возможностей использования методов генетической инженерии и определения потенциальной опасности генетических модификантов</p>
	<p>Уметь:</p> <p>1) составлять питательные среды для микроорганизмов-продуцентов;</p> <p>2) - использовать продукты синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных;</p> <p>3) - применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных;</p> <p>4) - оценивать риск и безопасность использования сельскохозяйственной продукции, полу-</p>	<p>Не умеет составлять питательные среды для выращивания микроорганизмов-продуцентов;</p> <p>использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных;</p> <p>применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных;</p> <p>оценивать риск и безопасность исполь-</p>	<p>Частично умеет составлять питательные среды для выращивания микроорганизмов-продуцентов;</p> <p>использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных;</p> <p>применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных;</p> <p>оценивать риск и безопасность исполь-</p>	<p>Способен составлять питательные среды для выращивания микроорганизмов-продуцентов;</p> <p>использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов сельскохозяйственных животных;</p> <p>применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных;</p> <p>оценивать риск и безопасность исполь-</p>	<p>Способен самостоятельно составлять питательные среды для выращивания микроорганизмов-продуцентов;</p> <p>использовать продукты микробиологического синтеза для повышения питательности рационов с.-х. животных;</p> <p>применять современные биотехнологические методы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных;</p> <p>оценивать риск и безопасность исполь-</p>

	чаемой методами генетической инженерии	зования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии	зования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии	зования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии	зования сельскохозяйственной продукции, получаемой методами генетической инженерии
	<p>Владеть:</p> <p>1) методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования;</p> <p>2) методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использование продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>3) методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них</p>	<p>Не владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования;</p> <p>методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использование продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них</p>	<p>Частично владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования;</p> <p>методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использование продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них</p>	<p>Владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования;</p> <p>методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использование продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них</p>	<p>Свободно владеет методами работы с культурами микроорганизмов-продуцентов с использованием лабораторного и промышленного оборудования;</p> <p>методами повышения питательной ценности рационов сельскохозяйственных животных с использование продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>методами клонирования и получения генетически модифицированных организмов с учетом вида, поло-возрастных особенностей животных и безопасности продукции, получаемой от них</p>

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.

Примеры тестовых 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; в) налаживанием производства органиче-

	ских кислот, спиртов, дрожжей; аэробной очисткой сточных вод; г) производством аминокислот с использованием микробных мутантов; микробного белка; получением чистых и иммобилизованных ферментов.
5. Процесс распада органических соединений с образованием энергии (АТФ) называется	а) анаболизм; б) катаболизм; в) метаболизм; г) обмен веществ.
6. Питанием называют	а) процесс биологического окисления веществ различной природы; б) процесс неполного распада органических соединений с образованием энергетически богатых продуктов; в) совокупность процессов синтеза и распада клеточных биополимеров; г) процесс биосинтеза с использованием энергетических запасов клетки.
7. Экстракция – это...	а) осаждение взвешенных в жидкости частиц с применением центробежной силы; б) переход продукта из водной формы в несмешивающуюся органическую жидкость; в) перевод растворенного продукта в коллоидно-жировую фазу при охлаждении; г) добавление к жидкости реагента, переводящего продукт в твердое состояние.
Модуль 2	
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 нуклео-

	тидов.
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:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (нижепорогового)

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

Примеры тестовых задания

Модуль 1	
Вопрос	Варианты ответов
1. Метод хранения посевного материала, при котором вода удаляется из	а) лиофильное высушивание; б) криоконсервация;

замороженного материала путем испарения льда, минуя жидкую фазу	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 активность; г) повышенную биотрансформационную 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. 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 используемыми 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:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (нижепорогового)

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 ис-

пользовать 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>Kluveromyces fragilis</i> ; б) <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; в) <i>Saccharomyces lipolitica</i> ; г) <i>Aspergillus oryzae</i> .
Модуль 2	
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 фрагмента ДНК в геном реципиента используют	а) клонирующие векторы; 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:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести

итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично»(продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо»(углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (нижесреднего)

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 наноматериалов в РФ были разработаны в	а) 2007 году; б) 2008 году; 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 kefyr</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>Phaffiarhodozyma</i> ; б) <i>Myceliasterilia</i> ; в) <i>Candida kefyr</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	а) кодирует синтез белка-репрессора;

ходе регуляции микробного метаболизма	б) «узнается» РНК-полимеразой; в) кодирует работу структурного гена; г) кодирует синтез и-РНК.
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 НИИ питания РАМН	а) медико-биологическая; 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 используют 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) полимераха.

Критерии оценивания тестового задания:

90 – 100% «отлично»(*продвинутый уровень*)
70 –89 «хорошо»(*углубленный уровень*)
50 – 69 % (*пороговый уровень*)
менее 50 % «неудовлетворительно» (*нижепорогового*)

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.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания предшествующего курсу «Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции» учебного материала; логично и последовательно излагает и интерпретирует ответ; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

оценка «не зачтено» выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

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 се-

бя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются

- устный опрос;
- тестовый контроль.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, 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:

- контрольная работа, в письменной форме (для заочного отделения);
- зачет, в устной форме.

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 (зачет).

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, 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.

Реферат (примерные темы)

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 ксилоновой 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 В 12).
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. Производство 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

Критерии оценивания:

оцен-

ка «зачтено» (*при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении*) выставляется обучающемуся, если в реферате раскрыта тема исследования, изучено рекомендованное количество источников литературы, приведен иллюстрационный материал, текст

изложен логично и грамотно с ссылками на источники, с выделением разделов: введение, состояние изученности проблемы, цель задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы, который должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом;

оцен-

ка «незачтено» (*при отсутствии усвоения (ниже порогового)*) выставляется обучающемуся, если в реферате не раскрыта тема исследования, количество использованных источников литературы не превышает 3-х, отсутствует иллюстрационный материал, нет ссылок на источники, текст изложен бессистемно, не выделены разделы реферата: введение, состояние изученности проблемы, цель задачи исследования, научная новизна, основная часть, заключение, список литературы оформлен в произвольной форме.

Контрольная работа по дисциплине «Биотехнология» для студентов бакалавров заочного отделения состоит из 2 частей (теоретической и практической). Вариант контрольной работы соответствует номеру студента в списочном составе группы или назначается преподавателем в индивидуальном порядке.

Контрольная работа

Теоретическая часть. В теоретической части контрольной работы студент раскрывает одну из тем, приведенных ниже (согласно варианту):

1. Использование достижений биотехнологии в растениеводстве.
2. Использование достижений биотехнологии в животноводстве.
3. Выращивание микроскопических водорослей как источника пищевого белка.
4. Характеристика микроорганизмов-пробионтов, механизм их действия, пути поступления, требования к пробиотикам.
5. Получение белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка).
6. Биотехнологические способы получения аминокислот.
7. Получение лизина микробиологическим синтезом.
8. Технология производства азотных и фосфатных биоудобрений.
9. Сельскохозяйственное использование биопестицидов и биогербицидов.
10. Классификация и использование микробиологических протеаз.
11. Механизм действия и получение микробных липаз, их использова-

ние.

12. Создание субъединичных вакцин, их характеристика.
13. Аттenuированные и «векторные» вакцины, характеристика и использование.
14. Промышленная технология производства лимонной кислоты, ее продукты.
15. Промышленная технология производства уксусной кислоты.
16. Промышленная технология производства глюконовой кислоты, глюконаты.
17. Технология производства молочной кислоты.
18. Производство итаковой кислоты и ее использование.
19. Производство пропионовой и ксилонной кислот.
20. Получение и применение внеклеточных полисахаридов (ксантан, альгинат, курдлан, склероглюкан, пуллулан, декстран).
21. Получение и использование ароматизаторов (флаворизаторов).
22. Производство и получение усилителей запаха и вкуса (глутамата натрия, рибонуклеотидов).
23. Применение и получение рибофлавина (витамина В₂).
24. Применение и получение цианокобаламина (витамина В₁₂).
25. Использование и получение аскорбиновой кислоты (витамина С).
26. Получение и использование β-каротина.
27. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов при переработке вторичного сырья.
28. Способы очистки газо-воздушных примесей микробиологических предприятий.
29. Биodeградация ксенобиотиков.
30. Механизм создания микроорганизмов, обладающих повышенной активностью при разрушении ксенобиотиков.
31. Биоутилизация полиароматических углеводов и галогенсодержащих ксенобиотиков.
32. Ферментные препараты и их использование в сельскохозяйственном производстве.
33. Методы получения и использование иммобилизованных ферментов.
34. Современные направления интенсификации производства соленых изделий из мяса.
35. Общая характеристика и классификация молочных заквасок.
36. Этапы биотехнологического культивирования изолированных клеток.
37. Особенности культивирования изолированных клеток и тканей растений.
38. Характеристика и особенности каллусных тканей растений, получаемых *in vitro*.
39. Особенности клонального размножения растений.
40. Клонирование животных.

Практическая часть. В практической части контрольной работы студенту необходимо рассчитать «молекулярную массу» С-моля в выведенной формуле микроорганизмов согласно варианту и в соответствии с данными таблиц 1 и 2.

Таблица 1 – Усредненный элементарный состав некоторых групп микроорганизмов

Род микроорганизмов	Элементарный состав, %						
	С	Н	О	N	P	S	Зола
Дрожжи	47,0	6,5	30,0	7,5	1,5	1,0	6,5
Бактерии	53,0	7,0	20,0	12,0	3,0	1,0	4,0
«Усредненный»	50,0	8,0	20,0	14,0	3,0	1,0	4,0

Таблица 2 – Вариант выполнения задания

Вариант	Количество сухой биомассы, г	Вариант	Количество сухой биомассы, г
1	15	21	215
2	25	22	225
3	35	23	235
4	45	24	245
5	55	25	255
6	65	26	265
7	75	27	275
8	85	28	285
9	95	29	295
10	105	30	305
11	115	31	315
12	125	32	325
13	135	33	335
14	145	34	345
15	155	35	355
16	165	36	365
17	175	37	375
18	185	38	385
19	195	39	395
20	205	40	405

Порядок выполнения задания:

1. Рассчитать количество граммов атомов в сухой биомассе микроорганизмов согласно варианту. Для этого сухую биомассу для дрожжей, бактерий и «усредненную» (переведенную согласно варианту) разделить на атомную массу соответствующего элемента (из периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева). Данные оформить в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Расчет числа грамм-атомов элементов в (количество сухого вещества согласно варианту) г сухого вещества

Тип микроорганизмов	C	H	O	N	P	S
Дрожжи	12	1	16	14	31	32
Бактерии						
«Усредненный»						

2. Исходя из полученных данных, записать «формулу» бактерий, дрожжей и «усредненную». При этом формула для всех групп будет выглядеть идентично:



Разными будут только индексы каждого из атомов (в соответствии с данными таблицы 12).

3. В ранее вычисленных «формулах» биомассы все индексы при атомах разделить на индекс при атоме углерода. Такой условный моль, приведенный к 1 атому углерода, называется С-моль.

Записать полученные формулы для бактерий, дрожжей и «усредненный».

4. Рассчитать «молекулярную массу» С-моля. Для этого атомную массу каждого элемента умножить на соответствующий ему индекс, а затем все произведения сложить.

Записать ход вычислений и рассчитанную «молекулярную массу» С-моля.

Оформление контрольной работы

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради или на стандартных листах формата А 4 в печатном либо в рукописном виде. В печатном экземпляре текст TimesNewRoman № 14; междустрочный интервал 1,5; отступ 1,25 см.

Структура контрольной работы:

Обложка (стандартная).

Содержание.

Теоретическая часть (не менее 5 стр. - при печатном исполнении и не менее 8-10 - при рукописном).

Практическая часть (со всеми расчетами).

Литература (не менее 5 источников).

Приложения (если есть необходимость).

В ходе описания теоретической части необходимо делать ссылки на использованную литературу. В ходе подготовки можно пользоваться как печатными, так и электронными источниками. Список литературы оформляется в конце контрольной работы (не менее 5 источников) с учетом требований стандарта.

Критерии оценивания:

оцен-

ка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется обучающемуся, если в контрольной работе раскрыт теоретический вопрос, изучено рекомендуемое количество источников литературы, приведен иллюстрационный материал, текст изложен логично и грамотно, ссылок на источники, выделение разделов, список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом. Кроме того должна быть правильно рассчитана практическая часть работы.

оцен-

ка «незачтено» (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, если в контрольной работе не раскрыты тема, количество использованных источников литературы не превышает 3-х, отсутствует иллюстрационный материал, нет ссылок на источники, текст изложен бессистемно, не выделены разделы, список литературы оформлен в произвольной форме; практическая часть выполнена неправильно.

Перечень вопросов к зачету

1. Преимущества биотехнологических процессов по сравнению с традиционными.
2. Этапы развития биотехнологии как науки.
3. Объект и методы биотехнологических исследований.
4. Биотехнология в сельском хозяйстве: растениеводстве и животноводстве.
5. Современные направления биотехнологических исследований.
6. Биосовместимые наноматериалы.
7. Классификация микроорганизмов по типу питания.
8. Классификация микроорганизмов по отношению к температурному режиму, рН.
9. Классификация микроорганизмов по отношению к заселенности и составу клеточной стенки.
10. Биотехнологическое использование бактерий.
11. Биотехнологическое использование цианобактерий.
12. Биотехнологическое использование микроскопических грибов.
13. Биотехнологическое использование простейших.
14. Биотехнологическое использование водорослей.
15. Метаболизм микробной клетки и его регуляция.
16. Фазы роста популяции микроорганизмов.
17. Подготовительная и биотехнологическая стадии типового биотехнологического процесса.
18. Стадия получения готового продукта типового биотехнологического процесса.
19. Методы концентрирования, обезвоживания, модификации и стабили-

зации продуктов биотехнологии.

20. Твердофазное (поверхностное) культивирование микроорганизмов-продуцентов.

21. Глубинный (жидкофазный) метод культивирования микроорганизмов-продуцентов.

22. Периодическое и непрерывное выращивание микроорганизмов-продуцентов.

23. Классификация промышленных биореакторов для культивирования микроорганизмов.

24. БОО, требования и продукты на его основе.

25. Биотехнология производства лизина.

26. Биотехнология производства триптофана.

27. Строение ферментов.

28. Принцип действия ферментов.

29. Свойства ферментов.

30. Классификация ферментов.

31. Направления использования гидролитических ферментов.

32. Биотехнология производства ферментов.

33. Имобилизованные ферменты: преимущества и классификация носителя.

34. Методы иммобилизации ферментов.

35. Номенклатура и использование ферментных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

36. История клонирования животных.

37. Этапы получение монозиготных близнецов.

38. Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.

39. Клонирование животных путем пересадки ядер соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки.

40. Получение трансгенных животных путем микроинъекции гена.

41. Использование ретровирусов для получения трансгенных животных.

42. Пересадка ядер трансформированных репродуктивных и соматических клеток в энуклеированные яйцеклетки.

Критерии оценивания:

оцен-

ка «зачтено» (при *неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении*) выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

оценка «незачтено» (при *отсутствии усвоения (ниже порогового)*) **ВЫ-**

ставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Студент сдает зачет в устной форме.

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 экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём 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: тестирование, 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 практических заданий могут выступать, расчетные 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.

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 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.