

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.08.2025 15:41:55

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbc123726a1609b64d7318986ad725589cf788f817a1751fa

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета



Н.С. Трубчанинова

« 24 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биотехнологии

Направление подготовки: 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль): IT в животноводстве

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2023

Майский, 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. № 972;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 г., № 245;

- профессионального стандарта «Селекционер по племенному животноводству», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015г. № 1034н;

- профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 июля 2020 г. № 423н.

Составители: кандидат биол. наук, доцент Мирошниченко И.В.

Рассмотрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

« 19 » мая 2023 г., протокол № 10

Зав.кафедрой  Ордина Н.Б.

Согласована с выпускающей кафедрой общей и частной зоотехнии

« 24 » мая 2023 г., протокол № 10а

Зав. кафедрой  Татьяначева О.Е.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

 Ястребова О.Н.

1. 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 животноводства;
- 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;
- научить использовать биотехнологические методы рационального использования вторичных сырьевых ресурсов, побочной продукции и переработки отходов животноводства;
- ознакомить студентов с методами генетической инженерии.

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

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

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.34) основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

| | |
|---|--|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | 1. Биохимия |
| | 2. Генетика животных |
| | 3. Микробиология |
| | 4. Физиология и этология животных |
| | 5. Биотехника воспроизводства с основами акушерства |
| | 6. Кормопроизводство с основами ботаники |
| | 7. Экология |
| Требования к предварительной подготовке обучающихся | знать: <ul style="list-style-type: none"> ➤ закономерности протекания биохимических реакций; ➤ наследственность и изменчивость ➤ основные принципы работы с культурами микроорганизмов; ➤ строение и регуляция систем организма животных; ➤ половой цикл и его регуляцию; ➤ требования и нормы кормления сельскохозяйственных животных; ➤ использование вторичных сырьевых |

| | |
|--|---|
| | <p>ресурсов для производства кормового белка;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей); ➤ рассчитывать половые циклы животных; ➤ оптимизировать рационы для сельскохозяйственных животных за счет методов биотехнологии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ терминами биотехнологии; ➤ навыками работы с культурами клеток и микропрепаратами; ➤ методами подбора оптимальных рационов для сельскохозяйственных животных с использованием продуктов биотехнологии; ➤ - методами анализа безопасности продуктов биотехнологического производства. |
|--|---|

Особенностью дисциплины является 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; изучение приемов повышения эффективности производства продукции животноводства за счет использования вторичных ресурсов и отходов с применением методов биотехнологии.

Исходя из этого, структуру дисциплины «Основы биотехнологии» формируют 2 раздела (модуля).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------|---|--|---|
| ОПК 2 | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | ОПК 2.2. Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении | Знать: о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности |
| | | | Уметь: оценивать и прогнозировать влияние на организм животных |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | | профессиональной деятельности | генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности Владеть: методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности |
| ОПК 4 | Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач | ОПК 4.2. Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач | Знать: правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства Уметь: рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии Владеть: современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии |

4. 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 | 7 (4) | 5 курс |
| Семестр (курс) изучения дисциплины | 7 (4) | 5 курс |
| Общая трудоемкость, всего, час | <i>108/3</i> | <i>108/3</i> |
| зачетные единицы | | |
| 1. Контактная работа | 56,25 | 14,95 |
| 1.1. Контактная аудиторная работа | 56 | 10,45 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 28 | 4 |
| Лабораторные занятия | - | - |
| Практические занятия | 28 | 4 |
| Установочные занятия | - | 2 |
| Текущие консультации | - | 4,5 |
| 1.2. Промежуточная аттестация | | |
| Зачет | 0,25 | 0,25 |
| 1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль) | 14 | 4 |
| Выполнение контрольной работы | - | 0,2 |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся | 37,75 | 89,05 |
| в том числе: | | |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала | 12 | 24 |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям | 10 | 24 |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение | 9,75 | 24 |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы, доклада, реферата и т.п. | - | 11,05 |
| Подготовка к зачету | 6 | 6 |

4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины | Объем учебной работы, час | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------|----------------------|------------------------|---------------|----------|----------------------|------------------------|
| | очная форма | | | | заочная форма | | | |
| | Всего | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Всего по дисциплине | 108 | 28 | 28 | 37,75 | 108 | 4 | 4 | 89,05 |
| Модуль 1. «Общая биотехнология» | 26 | 8 | 10 | 8 | 30 | 3 | 3 | 24 |
| 1. Введение в биотехнологию | 6 | 2 | 2 | 2 | 12 | 1 | 1 | 10 |
| 2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов | 7 | 2 | 2 | 3 | 13 | 1 | 2 | 10 |
| 3. Общие стадии биотехнологического производства | 11 | 4 | 4 | 3 | 5 | 1 | - | 4 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i> | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| Модуль 2. «Биотехнологии в животноводстве» | 49,75 | 20 | 16 | 13,75 | 61,05 | 1 | 1 | 59,05 |
| 1. Биотехнология ферментов | 9 | 4 | 2 | 3 | 10 | - | - | 10 |
| 2. Производство кормового белка и аминокислот | 8,75 | 4 | 2 | 2,75 | 10 | - | - | 10 |
| 3. Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве | 10 | 4 | 4 | 2 | 12 | 1 | 1 | 10 |
| 4. Современная концепция применения пробиотиков | 4 | 2 | - | 2 | 10 | - | - | 10 |
| 5. Основы генетической инженерии | 6 | 2 | 2 | 2 | 10 | - | - | 10 |
| 6. Новейшие достижения биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине | 10 | 4 | 4 | 2 | 9,05 | - | - | 9,05 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i> | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| Итоговое занятие по модулям дисциплины | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| Подготовка к зачету | - | - | - | 6 | - | - | - | 6 |
| Текущие консультации | - | | | | 4,5 | | | |
| Установочные занятия | - | | | | 2 | | | |
| Выполнение контрольной работы | - | | | | 0,2 | | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | | | | 0,25 | | | |
| Контактная аудиторная работа (всего) | 56 | 28 | 28 | - | 10,45 | 4 | 4 | - |
| Контактная внеаудиторная работа (всего) | 14 | | | | 4 | | | |
| Контактная работа (всего) | 56,25 | | | | 14,95 | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 37,75 | | | | 89,05 | | | |
| Общая трудоемкость | 108 | | | | 108 | | | |

4.3 Содержание дисциплины

| Наименование модулей и разделов дисциплины |
|--|
| Модуль 1. «Общая биотехнология» |
| <i>1. Введение в биотехнологию</i> |
| 1.1. Общие представления о биотехнологии как науке. Этапы развития биотехнологии. Объект и методы биотехнологических исследований. Современные направления биотехнологических исследований |
| 1.2. Современные направления биотехнологических исследований (биосовместимые наноматериалы) |
| <i>2. Характеристика микроорганизмов-продуцентов</i> |
| 2.1. Систематика и классификация микроорганизмов. Основные агенты, субстраты и продукты биотехнологических процессов. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция. Особенности роста популяции микроорганизмов |
| 2.1. Вывод «формулы» биомассы микроорганизмов |
| 2.2. Понятие о питательных средах для культивирования микроорганизмов. Продукты биотехнологии |
| <i>3. Общие стадии биотехнологического производства</i> |
| 3.1. Общие стадии биотехнологического производства (способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный; основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получение готового продукта) |
| 3.2. Устройство и принцип работы биореакторов |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i> |
| Модуль 2. «Биотехнология в животноводстве» |
| <i>4. Биотехнология энзимов</i> |
| 4.1. Характеристика отдельных групп ферментов (протеолитические, пектолитические, целлюлолитические ферменты и сферы их применения). |
| 4.2. Способы промышленного производства ферментов. |
| 4.3. Понятие об иммобилизованных ферментах. |
| 4.4. Способы иммобилизации ферментов. |
| 4.5. Ферментные препараты в сельскохозяйственном производстве |
| <i>5. Производство кормового белка и аминокислот</i> |
| 5.1. Белок одноклеточных организмов. Технология производства лизина и других незаменимых аминокислот (особенности состава и получения белка одноклеточных организмов, продуценты белка, типовая схема микробиологического производства белка, технология получения незаменимых аминокислот на примере L-лизин сульфата). |
| 5.2. Технологическая схема производства белка (микопротеина) с использованием грибов |

| Наименование модулей и разделов дисциплины |
|---|
| <i>6. Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве</i> |
| 6.1. Понятие об альтернативной энергетике и биоэнергетике |
| 6.2. Утилизация отходов животноводства с помощью биогазовых технологий |
| 6.3. Утилизация отходов путем компостирования |
| 6.4. Биологические методы очистки сточных вод |
| 6.5. Биоочистка газоздушных выбросов |
| 6.6. Переработка отходов животноводства в биогаз |
| <i>7. Современная концепция применения пробиотиков</i> |
| 7.1. Биотехнология пробиотиков. Понятие о пробиотиках |
| 7.2. Основные требования, предъявляемые к микроорганизмам-пробиотикам. Использование пробиотиков в животноводстве |
| 7.3. Биотехнология пребиотиков. |
| <i>8. Основы генетической инженерии</i> |
| 8.1. Понятие и основные принципы генетической инженерии. |
| 8.2. Ферменты генетической инженерии. |
| 8.3. Источники получения генов. |
| 8.4. Векторы генетической инженерии. |
| 8.5. Генетически модифицированные организмы. |
| 8.6. Потенциальная опасность использования ГМО и оценка безопасности ГМО |
| 8.7. Правовые и этические аспекты использования ГМО |
| <i>7. Новейшие достижения биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине</i> |
| 7.1. Что такое клон? Экспериментальное клонирование животных. |
| 7.2. Зачем клонировать животных? Трудности, возникающие при клонировании млекопитающих. |
| 7.3. Клонирование в сельском хозяйстве и медицине |
| 7.4. Генетическая паспортизация сельскохозяйственных животных. |
| 7.5. Перспективы применения моноклональных антител в животноводстве. |
| 7.6. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i> |
| <i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i> |

**5.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 (min) | Количество баллов (max) | |
|---|---|-------------------------|----------------------|--------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------|
| | | | Общая трудоемкость | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | | | | |
| Всего по дисциплине | | ОПК 2.2, ОПК 4.2. | 108 | 28 | 28 | 37,75 | зачет | 51 | 100 | |
| <i>I. Рубежный рейтинг</i> | | | | | | | Сумма баллов за модули | 31 | 60 | |
| Модуль 1. «Общая биотехнология» | | | | 26 | 8 | 10 | 8 | | 15 | 20 |
| 1. | Введение в биотехнологию | | | 6 | 2 | 2 | 2 | Устный опрос | 3 | 4 |
| 2. | Характеристика микроорганизмов-продуцентов | | | 7 | 2 | 2 | 3 | Устный опрос, решение задач | 5 | 7 |
| 3. | Общие стадии биотехнологического производства | | | 11 | 4 | 4 | 3 | Устный опрос | 3 | 4 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 1</i> | | | | 2 | 2 | - | 2 | - | 3 | 5 |
| Модуль 2«Биотехнология в животноводстве» | | | | 49,75 | 20 | 16 | 13,75 | | 16 | 40 |
| 1. | Биотехнология энзимов | | | 9 | 4 | 2 | 3 | Устный опрос | 2 | 5 |
| 2. | Производство кормового белка и аминокислот | | | 8,75 | 4 | 2 | 2,75 | Устный опрос | 2 | 5 |
| 3. | Экобиотехнология и биоэнергетика в животноводстве | | 10 | 4 | 4 | 2 | Устный опрос, решение задач | 2 | 5 | |
| 4. | Современная концепция применения пробиотиков | | 4 | 2 | - | 2 | Устный опрос | 2 | 5 | |
| 5. | Основы генетической инженерии | | 6 | 2 | 2 | 2 | Устный опрос | 2 | 5 | |

| | | | | | | | | |
|---|--|----|---|---|---|------------------------------------|----|----|
| 6. | Новейшие достижения биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине | 10 | 4 | 4 | 2 | Устный опрос | 2 | 5 |
| <i>Итоговое занятие по модулю 2</i> | | 2 | - | 2 | - | Устный опрос | 2 | 5 |
| <i>Итоговое занятие по модулям дисциплины</i> | | 2 | - | 2 | - | Устный опрос | 2 | 5 |
| <i>II. Творческий рейтинг</i> | | | | | | Выполнение индивидуального задания | 2 | 5 |
| <i>III. Рейтинг личностных качеств</i> | | | | | | | 3 | 10 |
| <i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических</i> | | | | | | | + | + |
| <i>V. Промежуточная аттестация</i> | | | | | | <i>зачет</i> | 15 | 25 |

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов | Максимум баллов |
|---|--|------------------------|
| 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 |
| Рейтинг личностных качеств | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.) | 10 |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено» | + |
| Промежуточная аттестация | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25 |
| Итоговый рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов | 100 |

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

| Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| менее 51 балла | 51–67 баллов | 67,1–85 баллов | 85,1–100 баллов |

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного

материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;

- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А. А. Магомедова, С. М. Мурсалов. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. - 98 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159406>

2. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья / Ю. Ф. Мишанин. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. - 720 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Учебники и учебные пособия

1. Гусейнова, Б. М. Пищевая биотехнология / Б. М. Гусейнова, М. М. Салманов, И. М. Ашурбеков. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2020. - 75 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159428>

2. Биотехнология в животноводстве: учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — СПб.: Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-45224-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262487>.

3. Биотехнология в животноводстве: учебное пособие / сост. Т. Ю. Гусева, Д. С. Казаков. — 2-е изд., исправл. — пос. Караваево: КГСХА, 2021. — 148 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/251948>.

6.2.2. Периодические издания

1. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» CBio.ru. Режим доступа: <http://cbio.ru>.
2. Научный журнал «Вестник биотехнологии». Режим доступа: <http://bio.urgau.ru/ru/arkhiv>.
3. Онлайн-журнал «Биотехнология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.genetika.ru/journal/>.
4. Научный журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые биотехнологии». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2553>.

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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач, прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. |
| Самостоятельная работа | Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных |

| | |
|---------------------|--|
| | <p>положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p> |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач. |

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>.

2. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по растениеводству: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>, переработке сельскохозяйственной продукции: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/recast.php>, животноводству: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/livestock.php>.

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

1. Российское образование. Федеральный портал. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

2. ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал. Режим доступа: <http://www.fermer.ru/>

3. Биотехнология – состояние и перспективы развития. События и мероприятия на тему биотехнологии: конгрессы, конференции, выставки, конкурсы. Режим доступа: <http://www.mosbiotechworld.ru>.

4. Общество биотехнологов России. Журнал «Вестник биотехнологии». Режим доступа: <http://www.biorosinfo.ru>.

5. Проект «Вся биология». Рубрики: биология, эволюция, генетика, экология, молекулярная биология, нейробиология, медицина, биотехнологии. Режим доступа: <http://www.sbio.info>.

6. Научная электронная библиотека «Elibrary». Режим доступа:

<https://elibrary.ru/>.

7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/?ysclid=lgm2z70if7419833337>.

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

9. Информационно правовое обеспечение «Гарант» Режим доступа: <http://www.garant.ru>.

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

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

| Виды специальных помещений | Оборудование и технические средства обучения |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714 | <p>Специализированная мебель на 92 посадочных места.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная доска меловая на колесах.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектор EPSON EB-X11 LCD/2600Lm/1024*768/3000; - ноутбук ASUS; - экран с электроприводом ScreenMedia Champion формата 406*305 4:3 MW; - колонки Svet 2.0 Stream Light, черный, размер 285x175x205 мм - шкаф ZPAS WZ-2733-01-S1-011 (настенный); - крепление проектора Classic Solution CS-PRS-4 A; - переключатель ATEN VE MINI CAT5 A/V EX-TENDER. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №724 | <p>Специализированная мебель на 24 посадочных места.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска магнитно-меловая настенная.</p> |
| Специализированная аудитория для лабораторных занятий по определению показателей качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки №724/а | <p>Специализированная лабораторная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> -мойка лабораторная ЛК-1200; - шкаф вытяжной В-200; - стол для химических исследований СДХИ-100 в количестве 3 шт.; - шкаф для химических реактивов ШДХ-400; |

| | |
|--|---|
| | <p>- шкаф для хранения лабораторной посуды ШДХЛП-107;</p> <p>- стол для титрования СДТЛ-101;</p> <p>- стеллаж СТ-106;</p> <p>- тумба лабораторная ТЛ-100.</p> <p>Химическая посуда, химические реактивы.</p> |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №721 | <p>Специализированная мебель на 26 посадочных мест. Комплект компьютерной техники в сборе (компьютер ELPO «PC-i3-8100-8 GB-1TB» в комплекте) в количестве 14 единиц с возможностью подключения к сети Интернет.</p> <p>Рабочее место преподавателя: Компьютер ELPO «PC-i3-8100-8 GB-1TB» в комплекте/15, стол, стул, доска меловая настенная.</p> <p>Оснащена системой видеонаблюдения.</p> |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | <p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\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.) в количестве 10 единиц 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-, видеокабель HDMI</p> |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №706 | <p>Рабочее место лаборанта: стол, стул, компьютерный стол. Комплект ПК "Техноопт"/14 в составе: Корпус (мат. плата AsrockB150M-HDS Intel 2DDR4, процессор Intel PG4560, память DDR4 4096Mb, жесткий диск500 Gb) – 1 шт, монитор Philips – 1 шт, мышь A4-Tech – 1 шт, клавиатура – 1 шт, сетевой фильтр на 8 розеток – 1 шт.</p> <p>МФУ Kyocera Ecosys M2040dn (A4 512Mb лазерное МФУ, двуст. печать)/5.</p> <p>Рабочее место технолога: стол, стул.</p> |

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Виды помещений | Оборудование |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714 | <p>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</p> <p>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> |

| | |
|--|--|
| | - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) – 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №721 | - MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) – 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | - MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно. - Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно. - Информационно-правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия – бессрочно. - СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия – бессрочно. |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 706 | - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №УТУЦ7873/2.1.22.1832 от 03.11.2022) – 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год |

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 525эбс – 4.1.22.1836 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 03.11.2022;

– ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к Лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», договор №1-14-2022 с Обществом с ограниченной

ответственностью «Издательство Лань» от 26.09.2022;

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ» БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или

аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).