

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий

Кафедра зоотехнии и биологии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы биотехнологии**

**Направление подготовки:**

36.03.02 Зоотехния

**Профиль:**

технология производства продукции животноводства

**Квалификация выпускника:**

бакалавр

Вологда – Молочное  
**2024**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Разработчик, к. с. – х. н., доцент Н.Ю.Литвинова

Программа одобрена на заседании кафедры зоотехнии и биологии  
25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент М.В. Механикова

Программа согласована на заседании методической комиссии факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологий 15 февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.б.н., доцент Ю.Л. Ошуркова

## 1 Цели освоения учебной дисциплины

**Цель изучения дисциплины** «Основы биотехнологии» обеспечить подготовку бакалавров в области инновационных технологий в области биотехнологии; дать знания, соответствующие современному уровню развития данной науки и государственному образовательному стандарту высшего образования Министерства образования и науки РФ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить процесс становления и развития биотехнологии. Основные направления биотехнологии, объекты биотехнологии.
2. Изучить структурно-функциональную организацию генетического аппарата высших организмов;
3. Изучить методы геномной и клеточной инженерии;
4. Изучить биотехнологические методы и способы производства пищевых и кормовых добавок и других веществ;
5. Изучить методы получения химер и клонов сельскохозяйственных животных;
6. Изучить инновационные биотехнологические методы улучшения экологии.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к обязательной части первого блока дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехнии. Индекс дисциплины Б1.О.34.

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** студента, приступающего к изучению дисциплины «Основы биотехнологии» должно относиться следующее: необходимые знания и умения по введению в профессию, химии, математики, зоологии, основам ветеринарии, морфологии животных.

Изучение данной дисциплины предшествует прохождению дисциплин – разведение животных, генетические основы селекции животных, кормление животных, кормоприготовление, технология первичной переработки продуктов животноводства, молочное дело, племенное дело, зоотехнический анализ кормов, все дисциплины частной зоотехнии, а также эффективному прохождению производственной практики.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Основы биотехнологии» направлен на формирование следующих компетенций.

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК – 6 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знания по участию в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Участвует в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Владеет навыками участия в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

### 4.1 Структура учебной дисциплины

Виды учебной работы	Очно	Заочно
	3 семестр	2 курс
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>34</b>	<b>14</b>
В том числе:		
Лекции	17	6
Практические занятия	17	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>38</b>	<b>90</b>
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>4</b>
В том числе: Реферат	+	+
Другие виды самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации (зачёт )	+	+
<b>Общая трудоёмкость, часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Зачётные единицы	3	3

### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

#### *Раздел 1 Введение. Теоретические основы биотехнологии.*

*Тема 1. Введение.* Понятие о биотехнологии. Возникновение, становление и развитие биотехнологии. Основные направления биотехнологии. Сложившиеся научные центры по биотехнологии. Значение биотехнологии при интенсификации животноводства. Крупномасштабная селекция сельскохозяйственных животных и биотехнология.

Биотехнологическая терминология и общепринятые сокращения специальных терминов.

*Тема 2. Объекты биотехнологии.* Объекты биотехнологии и их классификация. Вирусы и их особенности. Особенности бактериальной клетки. Эукариоты. Грибы и дрожжи. Простейшие. Растения. Животные.

*Тема 3. Процессы, протекающие в клетке.* Строение животной клетки. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Гаметогенез и оплодотворение. Понятие о метаболизме. Пластический обмен. Энергетический обмен (диссимиляция).

*Тема 4. Методы генной инженерии.* Теоретические предпосылки генной инженерии. Молекулярные механизмы матричного синтеза. Механизмы создания рекомбинантной ДНК. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных молекул ДНК. Полимеразная цепная реакция. Гибридизация с ДНК- зондами. Перенос векторов в клетки.

*Тема 5. Методы клеточной инженерии.* Понятие о клеточной инженерии. Культивирование клеток и тканей. Гибридизация соматических клеток. Реконструкция клеток. Клонирование.

#### *Раздел 2 Частная биотехнология.*

*Тема 6. Культивирование микроорганизмов.* Промышленная биотехнология или микробиологический синтез и их классификация. Подготовительные стадии. Биотехнологическая стадия. Разделение жидкости и биомассы и выделение продуктов биосинтеза. Концентрирование и получение готовой формы продукта.

*Тема 7. Производство пищевых и кормовых добавок и других веществ.* Значение промышленной биотехнологии в животноводстве. Основы биотехнологии производства кормового белка. Основы биотехнологии производства аминокислот. Производство витаминов.

*Тема 8. Трансплантация эмбрионов.* Понятие и значение трансплантации эмбрионов. Последовательность проведения трансплантации. Доноры и реципиенты. Стимуляция суперовуляции. Извлечение и пересадка эмбрионов. Хранение эмбрионов.

*Тема 9. Клонирование.* Получение трансгенных организмов и химер. Понятие о клонировании. Виды клонирования и их значение. Проблемы клонирования. Методы

клонирования. Получение химер. Трансгенез. Методика получения трансгенных организмов.

*Тема 10. Биотехнология и экология.* Биотрансформация загрязняющих окружающую среду веществ. Получение экологически чистой энергии. Биогаз. Биологическая очистка стоков.

#### 4.3 Разделы дисциплины и вид занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Контроль	СРС	Всего
1	Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии	7	8	19	18	52
7	Раздел 2. Частная биотехнология	10	9	19	18	56
	<b>Итого:</b>	17	17	38	36	108

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п/п	Разделы, темы дисциплины	ПК-6	Общее количество компетенций
1	Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии	+	1
7	Раздел 2. Частная биотехнология	+	1

#### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 34 часа, в т.ч. лекции 17 часов, практические занятия 17 часов.

50 % -занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятий	Количество часов
3	Лекции	Визуализация с применением мультимедийного оборудования и ПО	17
	<b>Итого</b>		17

#### 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

##### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии	Подготовка к тестированию, коллоквиуму	Работа с лекционным материалом, литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, письменный контроль
2	Раздел 2. Частная биотехнология	Подготовка к тестированию, коллоквиуму	Работа с лекционным материалом, литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос, письменный контроль

##### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

1. Задачи стоящие перед биотехнологией в животноводстве.
2. Генетический код и его свойства.
3. Назовите нуклеотиды.

4. Как происходит репликация ДНК?
5. Укажите виды РНК.
6. Понятие о генотерапии.
7. Назовите ученых, сыгравших ведущую роль в разработке теории генной инженерии.
8. В чем заключается значение трансплантации эмбрионов?
9. Как происходит отбор доноров и реципиентов?
10. Укажите методы вызывания суперовуляции.
11. Как осуществляется оценка качества эмбрионов?
12. Как производится пересадка эмбрионов?
13. Опишите историю метода культивирования животных клеток и тканей.
14. Дайте характеристику клеток, культивируемых *in vitro*. Конкуренция их за факторы роста и питательные вещества.
15. Укажите требования клеток к питательной среде, концентрации газов и твердой фазе.
16. Понятие об оогенезе
17. Продолжительность созревания ооцитов в организме самок, число овулировавших яйцеклеток.
18. Капацитация спермиев, акросомная реакция и процесс оплодотворения.
19. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов. Инкубация эмбрионов.
20. Понятие об оогенезе
21. Продолжительность созревания ооцитов в организме самок, число овулировавших яйцеклеток.
22. Культивирование ооцитов *in vitro* у крупного рогатого скота.
23. Капацитация спермиев, акросомная реакция и процесс оплодотворения.
24. Понятие о клоне.
25. История клонирования.
26. Результаты клонирования в животноводстве.
27. Аргументы «За» и «Против» клонирования человека.
28. Понятие о химеризме и перспективных возможностях его использования в животноводстве.
29. История использования метода гибридизации животных клеток.
30. Практика получения межвидовых гибридов.
31. Фримартинизм как пример получения химерных организмов в животноводстве.
32. Биохимические и фенотипические маркеры.
33. Проблемы, решаемые при создании трансгенных животных.
34. Понятие о трансгенных организмах и целях их создания.
35. Этапы и методические приемы получения трансгенных с./х. животных.
36. Результаты исследований ВИЖ по созданию с./х. животных с измененными хозяйственно-полезными признаками.
37. Использование ГМО в научных, медицинских целях и в сельском хозяйстве.
38. Генетически модифицированные продукты: «за» и «против». Сложившаяся ситуация с генетически модифицированными продуктами в России и Украине.

#### ***Примеры контрольных работ***

1. Этапы возникновения и развития биотехнологии.
2. Основные этапы биосинтеза белков.
3. Сущность генной инженерии и область ее применения.
4. Возможности и методы генной инженерии.
5. Клеточная инженерия (инженерия половых и соматических клеток).
6. Практические аспекты внедрения трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота?
7. Как производится культивирование органов?
8. Культивирование ооцитов *in vitro* у крупного рогатого скота.
9. Получение эмбрионов из оплодотворенных *in vitro* ооцитов. Инкубация эмбрионов.
10. Всероссийская коллекция клеточных культур человека, животных и растений.

### *Примерные тестовые задания*

1. Как называется разновидность одного гена:

1. Аллель.
2. Хромосома.
3. Бином.

2. Как называется неклеточная форма жизни, размножающаяся только в клетках «хозяина» :

1. Микроб.
2. Вирус.
3. Фермент.

3. Как называется оплодотворенная яйцеклетка, содержащая диплоидный набор хромосом :

1. Зигота.
2. Гамета.
3. Эмбрион.

4. Самоудвоение молекулы нуклеиновой кислоты называется :

1. Репликация.
2. Модификация.
3. Транскрипция.

5. Ранняя стадия развития организма от начала дробления яйцеклетки до рождения называется :

1. Эмбрион.
2. Зародыш.
3. Зигота.

6. Функциональная активность гена, изменяющегося в процессе жизнедеятельности клетки называется :

1. Экспрессией.
2. Индукцией.
3. Репрессией.

7. Наука, пользующаяся комплексом разнообразных методов и технологий на уровне молекул, клеточных соединений, клеток называется :

1. Генная инженерия.
2. Трансдукция.
3. Генетическое конструирование.

8. Синтетические соединения, необходимые для борьбы с различными инфекциями называются :

1. Интерферон.
2. Антибиотики.
3. Антивирусы.

9. Гибридные клетки химеры, полученные методом гибридизации соматических клеток, называются :

1. Гибриды.
2. Гибридомы.
3. Соматические гибриды.

10. Метод увеличения количества получаемых эмбрионов у одноплодных животных называется :

1. Суперовуляция.
2. Суперфертация.
3. Суперкоигуляция.

11. Индивидуальную суперовуляторную способность коров – доноров оценивают по состоянию :

1. Яичников.
2. Матки.
3. Влагалища.

12. За счет каких веществ решается проблема заноса микробной инфекции в матку при нехирургическом способе трансплантации эмбрионов :

1. Антибиотиков.
2. Дезинфекции.
3. Фламбирования.

13. Укажите наиболее лучший способ хранения эмбрионов :

1. in vitro.
2. in vivo.
3. Криоконсервация.

14. Какой препарат используют для синхронизации половой охоты у доноров и реципиентов :

1. СЖК.
2. Прогестерон.
3. Соматотропин.

15. Комплекс изменений, в результате которого спермии приобретают способность к оплодотворению яйцеклетки называется :

1. Капацитация.
2. Сперматогенез.
3. Оплодотворяемость.

16. Как называются однородные потомки одной исходной особи, полученные в результате бесполого размножения :

1. Клон.
2. Бином.
3. Органоид.

### **7.3 Вопросы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачёту**

1. Биотехнология - новая комплексная отрасль. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие этапы ее развития.
2. Области применения достижений биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии. Новые направления биотехнологии.
3. Объекты биотехнологии. Микроорганизмы – основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.
4. Клетки растений и животных как объекты биотехнологии.



5. Методы биотехнологии. Методы выделения и очистки в биотехнологии. Получение внутриклеточных и внеклеточных продуктов биосинтеза.
  1. Промышленный биосинтез белковых веществ.
  2. Микробиологический метод получения аминокислот.
  3. Витамины. Технологии получения витаминов.
  4. Антибиотики. Классификация антибиотиков. Специфичность синтеза. Промышленный синтез антибиотиков.
  5. Ферментные препараты, особенности получения, применения. Методы иммобилизации ферментов.
  6. Получение рекомбинантного инсулина, соматотропина, интерферонов.
  7. Биотехнология в решение энергетических проблем. Биоэнергетика.
  8. Генетическая инженерия в биотехнологии. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
  9. Рестрицирующие эндонуклеазы, векторы и клетки-хозяева как инструменты генетической инженерии.
  10. Генетическая инженерия, принципы, возможности. Области применения Генетическая рекомбинация *in vitro*. Современные способы переноса индивидуальных генов или групп генов в реципиентные клетки.
  11. Трансгенез - получение генетически трансформированных (модифицированных) растений, его сущность и современные технологии.
  12. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) как метод амплификации ДНК. Возможности использования ПЦР в медицине, животноводстве и научных исследованиях.
  13. Клеточная селекция. Современные достижения и перспективы клеточной селекции в создании принципиально новых генотипов.
  14. Клеточная инженерия. Гибридизация эукариотических клеток. Биотехнология на основе изолированных протопластов.
  15. Гибридомы. Получение и применение моноклональных антител.
  16. Клональное микроразмножение, как разновидность вегетативного размножения растений. Преимущества клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения.
  17. Культивирование клеток и тканей животных. Необходимые условия для культивирования клеток животных.
  18. Конструктивные особенности биореакторов.
  19. Технология получения безвирусного посадочного материала.
  20. Биология эмбриональных и взрослых стволовых клеток. Получение иммуносовместимых тканей методом переноса ядра из соматических клеток.
  21. Метод трансплантации эмбрионов как основа биотехнологии высокопродуктивных животных.
  22. Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды.
  23. Биотехнологические методы переработки сточных вод.
  24. Утилизация сельскохозяйственных отходов с помощью методов биотехнологии.
  25. Поверхностное и глубинное культивирование микроорганизмов.
  26. Выделение, концентрирование, очистка и сушка целевых продуктов при культивировании микроорганизмов.
  27. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.
  28. Клонирование животных. Нерешенные проблемы
  29. Культура каллусных тканей.
  30. Применение методов генетической инженерии в защите растений.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. **Виноходов, В. О.** Общая биотехнология : учебник для вузов / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова ; ред. А. А. Сухинин. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2022. - 156 с. - **URL:** <https://e.lanbook.com/book/321128>. - Режим доступа: для авториз. пользователей Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/321128>
2. **Общая биотехнология** : толковый словарь к учебнику / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, И. А. Николаева ; под общ. ред. А. А. Сухинина и Ю. А. Языковой. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2023. - 172 с. - **URL:** <https://e.lanbook.com/book/321131>. - Режим доступа: для авториз. пользователей Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/321131>

### 8.2 Дополнительная литература

1. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для вузов, обуч. по с.-х., естественнонаучн. и пед. спец. / [В. С. Шевелуха и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 708, [1] с..
2. Пронина, Наталия Борисовна. Биохимическая биотехнология : (словарь, толкование терминов): [уч. пособие] / Н. Б. Пронина ; МСХ РФ, Российск. гос. аграрн. ун-т, агрономич. ф-т, кафедра сельск. биотехнологии. - М. : ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА , 2007. - 98 с. - Библиогр.: с. 95-97
3. Скурко, Елена Вячеславовна. Генно- инженерные биотехнологии. Вопросы правового и экономического регулирования / Е. В. Скурко. - М. : Ось-89, 2007. - 175, [1] с.
4. Никульников, Владимир Семенович. Биотехнология в животноводстве : учеб. пособие для вузов по спец. 110401-Зоотехния / В. С. Никульников, В. К. Кретинин. - М. : Колос, 2007. - 534 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 532-533.
5. Калашникова, Елена Анатольевна. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие для вузов по напр. и спец. агрономического образования / Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева, О. Ю. Миронова. - М. : КолосС, 2006. - 142, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 105-106.
6. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учеб. пос. для студ. по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / [Г. В. Максимов и др.]. - М. : Вузовская книга, 2004. - Библиогр.: с. 197-204
7. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия : учеб. пос. для вузов по напр. "Биология" и спец. "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 496 с. - Библиогр.: с. 488-490
8. Журналы: Зоотехния, Молочное и мясное скотоводство, Свиноводство, Птицеводство, Животноводство России, Новое сельское хозяйство, Главный зоотехник, Развитие АПК.
9. Чхенкели, Вера Александровна. Биотехнология : учеб. пособие для студ. вузов по направл. 111100 "Зоотехния" и спец. 111201 "Ветеринария" / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 334, [2] с. - Библиогр.: с. 333-335
10. Якупов, Талгат Равилович. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс] : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 160 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/123684>
11. Акимова, С. А. Биотехнология [Электронный ресурс] : практикум / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1007958>

### **8.3. Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

#### **в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

#### **Информационные справочные системы**

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:  
<http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим  
доступ: <http://gtnextam.ru/>

#### **Профессиональные базы данных**

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа:  
<http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования –  
режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим  
доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим  
доступа: <http://www.gas.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации –  
режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

○ Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:  
[https://molochnoe.ru/cgi-](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

[bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

○ ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально- техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория № 6105 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 33, стулья – 65, доска меловая. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория № 6146 Лаборатория генетики, для проведения лабораторных занятий, Оснащенность: Учебная мебель: столы – 8, стулья – 16, доска меловая Основное оборудование: линии мухи дрозофилы *Drosophila melanogaster*, микроскопы биологические Микромед Р-1, химическая посуда, лупы, тематические стенды по дисциплинам, книги ГПК, практикумы, методические указания по работе с мухой дрозофилой

### **Обеспечение образования для лиц с ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

Для лиц с нарушениями слуха:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- использование дополнительного информационно-методического обеспечения:

<http://umcipro.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ

<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную

## 10 Карта компетенций дисциплины

<b>Б1.О.34 «Основы биотехнологии» (направление подготовки 36.03.02 Зоотехния)</b>					
Цель дисциплины	обеспечить подготовку бакалавров в области инновационных технологий в зоотехнии; дать знания, соответствующие современному уровню развития данной науки и государственному образовательному стандарту высшего образования Министерства образования и науки РФ по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния				
Задачи дисциплины	1.Изучить процесс становления и развития биотехнологии. Основные направления биотехнологии, объекты биотехнологии. 2.Изучить структурно-функциональную организацию генетического аппарата высших организмов; 3.Изучить методы генной и клеточной инженерии; 4.Изучить биотехнологические методы и способы производства пищевых и кормовых добавок и других веществ; 5.Изучить методы получения химер и клонов сельскохозяйственных животных; 6.Изучить инновационные биотехнологические методы улучшения экологии.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>профессиональные компетенции</b>					
ПК-6	Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знания по участию в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Участвует в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Владеет навыками участия в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	Лекции  Практические занятия  Самостоятельная работа	Письменный контроль, устный ответ	<p style="text-align: center;"><b>Пороговый</b></p> <b>Знает</b> - современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства  <p style="text-align: center;"><b>Продвинутый</b></p> <b>Знает</b> - современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства  <b>Умеет</b> - применять современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства  <p style="text-align: center;"><b>Высокий</b></p> <b>Знает</b> - современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства  <b>Умеет</b> - применять современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства

					<b>Владеет</b> - навыками применения современных технологий в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке продукции растениеводства
--	--	--	--	--	--