

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор

  
(подпись) С.В. Чудовик  
«14» апреля 2023 г.  
МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.35. «БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Образовательная программа **Бакалавриат**

Укрупненная группа **36.00 Ветеринария и зоотехния**

Направление подготовки **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность программы (профиль): **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Форма обучения **очная, очно-заочная**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Год начала подготовки: **2023**

**Макеевка – 2023 год**

Разработчик:

К.Э.Н., доцент

  
(подпись)

И.П. Бухтиярова  
(ФИО)

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» разработана в соответствии с:  
Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 939

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия» от 27.03.2023 г., протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании предметно-методической комиссии кафедры терапии и фармакологии

Протокол № 4 от «30» марта 2023 года

Председатель ПМК

  
(подпись)

М.В. Скорик  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № 7 от «30» марта 2023 года

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

И.П. Бухтиярова  
(ФИО)

Начальник учебного отдела

  
(подпись)

М.В. Шевченко  
(ФИО)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ**

- 1.1. Наименование дисциплины
- 1.2. Область применения дисциплины
- 1.3. Нормативные ссылки
- 1.4. Роль и место дисциплины в учебном процессе
- 1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

- 2.1. Содержание учебного материала дисциплины
- 2.2. Обеспечение содержания дисциплины

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 3.1. Тематический план изучения дисциплины
- 3.2. Темы практических/семинарских занятий и их содержание
- 3.3. Самостоятельная работа студентов

### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 4.1. Рекомендуемая литература
- 4.2. Средства обеспечения освоения дисциплины
- 4.3. Оценочные материалы (фонды оценочных средств)
- 4.4. Критерии оценки знаний, умений, навыков
- 4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Б1.0.35. «БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

### 1.2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биотехнология» является обязательной дисциплиной учебного плана образовательной программы направления подготовки: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (направленность программы (профиль): Ветеринарно-санитарная экспертиза).

Дисциплина «Биотехнология» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин «химии», «физики», «инженерных наук», и является основой для изучения дисциплины «Биотехнология».

### 1.3. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативно-правовую базу рабочей программы составляют:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки;

Положение о рабочей программе дисциплины в ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия»;

другие локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «Донбасская аграрная академия».

### 1.4. РОЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Цель дисциплины** – научить студентов пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства; сформировать у студентов современные представления об уровне научных достижений в области биотехнологии с использованием знаний по микробиологии, вирусологии, биохимии, молекулярной биологии и генетики, клеточной и генетической инженерии, энзимологии; познакомить с существующими современными биотехнологическими процессами различного уровня – от традиционных методов биометаногенеза и микробного синтеза целевых продуктов до новейших генно-инженерных способов получения эукариотических белков, клонального микроразмножения растений, деградации ксенобиотиков.

#### **Задачи дисциплины:**

- усвоение основ промышленных методов производства биопрепаратов, основ генной инженерии,
- рассмотрение технологии создания трансгенных животных с заданными свойствами,
- изучение микроманипуляций с генеративными и соматическими клетками;
- изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов;
- изучение микробиологических основ пищевой и промышленной биотехнологии;
- изучение микробиологических основ медицинской и ветеринарной биотехнологии.

Особое место отводится в курсе вопросам связи биотехнологии с другими биологическими дисциплинами, а также той роли, которую играет сегодня эта наука в развитии генетики, медицины, сельского хозяйства, охраны окружающей среды и социальных сфер жизни общества.

**Описание дисциплины**

|                                                         |                                            |         |              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|--------------|
| Укрупненная группа                                      | 36.00.00 – Ветеринария и зоотехния         |         |              |
| Направление подготовки / специальность                  | 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза |         |              |
| Направленность программы                                | Ветеринарно-санитарная экспертиза          |         |              |
| Образовательная программа                               | Бакалавриат                                |         |              |
| Квалификация                                            | Академический бакалавр                     |         |              |
| Дисциплина обязательной части образовательной программы | Обязательная дисциплина                    |         |              |
| Форма контроля                                          | зачет                                      |         |              |
| Показатели трудоемкости                                 | Форма обучения                             |         |              |
|                                                         | очная                                      | заочная | очно-заочная |
| Год обучения                                            | 4                                          | -       | 4            |
| Семестр                                                 | 7,8                                        | -       | 7,8          |
| Количество зачетных единиц                              | 4                                          | -       | 4            |
| Общее количество часов                                  | 144                                        | -       | 144          |
| Количество часов, часы:                                 |                                            |         |              |
| -лекционных                                             | 24                                         | -       | 16           |
| -практических (семинарских)                             | -                                          | -       | 14           |
| -лабораторных                                           | 48                                         | -       | -            |
| -курсовая работа (проект)                               | -                                          | -       | -            |
| -контактной работы на промежуточную аттестацию          | 4,3                                        | -       |              |
| -самостоятельной работы                                 | 67,7                                       | -       | 114          |

### **1.5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2)

**Индикаторы достижения компетенции:**

Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов (ОПК-2.1)

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биотехнология», характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль): Ветеринарно-санитарная экспертиза представлены в таблице:

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1               | 2                                                                                                                                                                   | 3                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-2           | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | ОПК-2.1                                              | <p><i>Знание:</i> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p> <p><i>Умение:</i> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p> <p><i>Навык:</i> Осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов.</p> <p><i>Опыт деятельности:</i> Осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов.</p> |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В процессе освоения дисциплины «Биотехнология» используются следующие формы организации учебного процесса (образовательные технологии):

- лекции (Л);
- занятия семинарского типа (СЗ);
- самостоятельная работа студентов по выполнению различных видов работы (СР).

При проведении практических занятий используются мультимедийные презентации, деловые игры, раздаточные материалы.

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор ситуаций, дискуссия, коллоквиум), внеаудиторная самостоятельная работа, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, научных статей, подготовку и защиту результатов собственных научных исследований.

## 2.1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                                                         | Содержание темы в дидактических единицах                                                                                                                                                                                                                        | Формы организации учебного процесса |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая биотехнология</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Тема 1.1. Основные принципы биотехнологии.                                                                                | 1. Техника работы в лаборатории.<br>2. Строение микробной клетки.<br>3. Изучение роста микроорганизмов.<br>4. Получение чистой культуры посевного материала.                                                                                                    | Л, СЗ, СР                           |
| Тема 1.2. Основные методы биотехнологии.                                                                                  | 1. Приготовление питательных сред для различных групп микроорганизмов.                                                                                                                                                                                          | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 1.3. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов.                                                 | 1. Селективное выделения чистых культур микроорганизмов продуцентов.<br>2. Накопительные культуры                                                                                                                                                               | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 1.4. Биотехнологические производства                                                                                 | 1. Выделение чистой культуры микроорганизма продуцента.                                                                                                                                                                                                         | Л, ЛЗ, СР                           |
| <b>Раздел 2. Частная биотехнология</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Тема 2.1. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов | 1. Изучение культуральных и физиологических признаков аэробных, анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов продуцентов.                                                                                                                              | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 2.2. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов                                                       | 1. Направленный биосинтез биологически активных веществ.<br>2. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов.                                                                                              | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 2.3. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.               | 1. Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.<br>2. Физикохимические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта.                                                                                             | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 2.4. Биотехнология изготовления вакцин.                                                                              | 1. Технологии изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов.                                                                                                                                 | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 2.5. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.                                                      | 1. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия.<br>2. Основные технологические процессы производства антибиотиков.<br>3. Изучение антибиотической активности различных культур. | Л, ЛЗ, СР                           |
| Тема 2.6. Технологические                                                                                                 | 1. Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.                                                                                                                                                                            |                                     |

|                                                                                   |                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. | 2. Физикохимические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта. | Л, ЛЗ, СР |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|

*Л – лекция;*

*СР – самостоятельная работа студента;*

*СЗ – занятия семинарского типа.*

## 2.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование темы                                                                                                         | Литература                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общая биотехнология</b>                                                                                      |                                          |
| Тема 1.1. Основные принципы биотехнологии.                                                                                | О.1., О.3., О.5., Д.2., Д.5.             |
| Тема 1.2. Основные методы биотехнологии.                                                                                  | О.2., О.3., О.4., Д.1., Д.5.             |
| Тема 1.3. Инженернотехническое обеспечение биотехнологических процессов.                                                  | О.2., О.3., О.5., Д.3., Д.8.             |
| Тема 1.4. Биотехнологические производства                                                                                 | О.1., О.3., О.5., Д.3., Д.5., М.1., М.2. |
| <b>Раздел 2. Частная биотехнология</b>                                                                                    |                                          |
| Тема 2.1. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов | О.1., О.3., О.5., Д.3., Д.5., М.1., М.2. |
| Тема 2.2. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов                                                       | О.2., О.3., О.5., Д.4., Д.7., М.1., М.2. |
| Тема 2.3. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.               | О.1., О.3., О.5., Д.3., Д.5., М.1., М.2. |
| Тема 2.4. Биотехнология изготовления вакцин.                                                                              | О.1., О.3., О.5., Д.3., Д.5., М.1., М.2. |
| Тема 2.5. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.                                                      | О.1., О.3., О.5., Д.3., Д.5., М.1., М.2. |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Название разделов и тем                                                                                                   | Количество часов |             |     |              |     |     |               |             |     |              |     |     |              |             |     |              |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----|--------------|-----|-----|---------------|-------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|-------------|-----|--------------|-----|----|
|                                                                                                                           | очная форма      |             |     |              |     |     | заочная форма |             |     |              |     |     | очно-заочная |             |     |              |     |    |
|                                                                                                                           |                  |             |     |              |     |     |               |             |     |              |     |     |              |             |     |              |     |    |
|                                                                                                                           | всего            | В том числе |     |              |     |     | всего         | В том числе |     |              |     |     | всего        | В том числе |     |              |     |    |
| лек                                                                                                                       |                  | пр          | лаб | контр<br>оль | ср  | лек |               | пр          | лаб | контр<br>оль | ср  | лек |              | пр          | лаб | контр<br>оль | ср  |    |
| 1                                                                                                                         | 2                | 3           | 4   | 5            | 6   | 7   | 8             | 9           | 10  | 11           | 12  | 13  | 14           | 15          | 16  | 17           | 18  | 19 |
| Раздел 1. Общая биотехнология                                                                                             |                  |             |     |              |     |     |               |             |     |              |     |     |              |             |     |              |     |    |
| Тема 1.1. Основные принципы биотехнологии.                                                                                | 20               | 4           | н/п | 8            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 20           | 2           | 2   | н/п          | н/п | 10 |
| Тема 1.2. Основные методы биотехнологии.                                                                                  | 16               | 4           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 20           | 2           | 1   | н/п          | н/п | 16 |
| Тема 1.3. Инженернотехническое обеспечениебиотехнологических процессов.                                                   | 18               | 2           | н/п | 8            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 20           | 2           | 1   | н/п          | н/п | 16 |
| Тема 1.4. Биотехнологические производства                                                                                 | 16               | 4           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 2           | 2   | н/п          | н/п | 12 |
| Итого по разделу 1                                                                                                        | 70               | 14          | н/п | 24           | н/п | 32  | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 74           | 8           | 6   | н/п          | н/п | 54 |
| Раздел 2. Частная биотехнология                                                                                           |                  |             |     |              |     |     |               |             |     |              |     |     |              |             |     |              |     |    |
| Тема 2.1. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов | 4                | 2           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 2           | 2   | н/п          | н/п | 12 |
| Тема 2.2. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов                                                       | 14               | 2           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 2           | 2   | н/п          | н/п | 10 |
| Тема 2.3. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.               | 14               | 2           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 1           | 1   | н/п          | н/п | 12 |
| Тема 2.4. Биотехнология изготовления вакцин.                                                                              | 14               | 2           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 1           | 1   | н/п          | н/п | 16 |
| Тема 2.5. Основы биотехнологии производства и                                                                             | 14               | 2           | н/п | 4            | н/п | 8   | н/п           | н/п         | н/п | н/п          | н/п | н/п | 15           | 2           | 2   | н/п          | н/п | 10 |

|                                 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| контроля антибиотиков.          |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>Итого по разделу 2</b>       | 74  | 10  | н/п | 24  | н/п | 40   | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | 70  | 8   | 8   | н/п | н/п | 60  |
| <b>Курсовая работа (проект)</b> | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п  | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п |
| <b>Контроль</b>                 | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п  | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п |
| <b>Всего часов</b>              | 144 | 24  | н/п | 48  | н/п | 67,7 | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | н/п | 144 | 16  | 14  | н/п | н/п | 114 |

*н/п – не предусмотрено учебным планом образовательной программы.*

### 3.2. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ/СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

#### Раздел 1. Общая биотехнология

##### Практическое занятие 1.1.

**Тема 1.1.** «Техника работы в лаборатории. Строение микробной клетки»

*Цель занятия:* изучить технику работы в лаборатории, рассмотреть строение микробной клетки.

*Оснащение:* наглядные пособия, микроскоп, мультимедийный проектор.

*Контрольные вопросы:*

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
2. История развития предмета и новейшая биотехнология.
3. Основные направления современной биотехнологии.
4. Мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
5. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа современной биотехнологии.
6. Роль биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве.
7. Объекты и методы биотехнологии.
8. Многообразие биотехнологических процессов.
9. Перспективы развития биотехнологических производств.
10. Прокариоты и эукариоты: особенности строения.
11. Пути обмена веществ у микроорганизмов.
12. Особенности роста и развития микроорганизмов.
13. Основные стадии роста микроорганизмов.

##### Практическое занятие 1.2.

*Тема:* «Изучение роста микроорганизмов. Получение чистой культуры посевного материала»

*Цель занятия:* провести выделение чистой культуры микроорганизмов, изучить характер роста на питательных средах.

*Оснащение:* наглядные пособия, мультимедийный проектор.

*Контрольные вопросы:*

1. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии.
2. Растения как источник биологически активных веществ. Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ.
3. Микроорганизмы - основные объекты биотехнологии.
4. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.
5. Выделение и селекция микроорганизмов.
6. Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов. Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами.
7. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция.

##### Практическое занятие 1.3.

*Тема:* «Приготовление питательных сред для различных групп микроорганизмов»

*Цель занятия:* приготовление плотных и жидких питательных сред.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор.

*Контрольные вопросы:*

1. Культивирование протопластов.
2. Слияние протопластов.
3. Гибриды и цирбиды.
4. Реконструкция клеток.

#### **Практическое занятие 1.4.**

*Тема:* «Селективное выделение чистых культур микроорганизмов продуцентов. Накопительные культуры»

*Цель занятия:* изучить основные методы селективного выделения чистых культур микроорганизмов продуцентов.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Практическое применение тканевых и клеточных культур растений.
2. Биосинтез и биотрансформация в суспензионных культурах.
3. Микрклональное размножение и оздоровление растений.
4. Создание растений с ценными свойствами

### **Раздел 2. Частная биотехнология**

#### **Практическое занятие 2.1.**

*Тема:* «Выделение чистой культуры микроорганизма продуцента»

*Цель занятия:* изучить основные методы выделения чистой культуры микроорганизма продуцента.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Клеточная инженерия: методология, создание новых биообъектов.
2. Тотипотентность растительной клетки. Культивирование изолированных клеток и тканей растений.
3. Требования к выращиванию биообъектов в культуре *in vitro*.
4. Типы тканевых культур в клеточной инженерии растений.

#### **Практическое занятие 2.2.**

*Тема:* «Изучение культуральных и физиологических признаков аэробных, анаэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов продуцентов»

*Цель занятия:* изучить культуральные и физиологические признаки аэробных, анаэробных и факультативноанаэробных микроорганизмов продуцентов.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Каллус. Культура клеточных суспензий.
2. Культуры одиночных клеток.
3. Метод получения соматических гибридов растений.

#### 4. Получение протопластов.

### Практическое занятие 2.3.

*Тема:* «Направленный биосинтез биологически активных веществ. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов»

*Цель занятия:* изучить применение направленного биосинтеза биологически активных веществ и влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Понятие о пробиотических препаратах
2. Технология приготовления пробиотических препаратов
3. Приготовление пробиотического препарата.
4. Биотехнологические методы производства ферментов.

### Практическое занятие 2.4.

*Тема:* «Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Физикохимические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта»

*Цель занятия:* изучить основные методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза, а также физикохимические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Технология разлива, упаковки, этикетровки и контроля качества биопрепаратов
2. Упаковка биопрепаратов
3. Этикетровка биопрепаратов
4. Контроль качества биопрепаратов.

### Практическое занятие 2.5.

*Тема:* «Технологии изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов»

*Цель занятия:* изучить основные понятия и задачи экологической биотехнологии.

*Оснащение:* раздаточный материал, мультимедийный проектор

*Контрольные вопросы:*

1. Значение вакцин для животноводства и ветеринарии.
2. Технология приготовления вакцин.

## 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Биотехнология» предусматривает выполнение коллективных и индивидуальных заданий.

Коллективные задания для самостоятельной работы выполняются всеми студентами и предусматривают обобщение учебного материала по отдельным вопросам дисциплины (по отдельным темам) в виде опорного конспекта. Выполнение этих заданий контролируется преподавателем во время проведения практических и семинарских занятий путем тестирования,

участия в дискуссии, выполнения практических заданий и тому подобное, а также при проведении текущего контроля знаний по дисциплине.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента предусматривает выполнение индивидуальных заданий – проработка периодических изданий, работа со статистическими материалами, самотестирование, подготовка реферата с его следующей презентацией в аудитории с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами во время обучения.

В случае необходимости студенты могут обращаться за консультацией преподавателя согласно графику консультаций, утвержденного на заседании кафедры.

### **3.3.1. Тематика самостоятельной работы для коллективной проработки**

| №<br>п/п | Наименование темы                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Тема 1. Основные принципы биотехнологии.                                                                                |
| 2.       | Тема 2. Основные методы биотехнологии.                                                                                  |
| 3.       | Тема 3. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов.                                                 |
| 4.       | Тема 4. Биотехнологические производства                                                                                 |
| 5.       | Тема 5. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов |
| 6.       | Тема 6. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов                                                       |
| 7.       | Тема 7. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.               |
| 8.       | Тема 8. Биотехнология изготовления вакцин.                                                                              |
| 9.       | Тема 9. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.                                                      |

### 3.3.2. Виды самостоятельной работы

| Название разделов и тем                                                                                                   | Количество часов |             |           |          |           |             |               |             |            |            |            |            |                    |             |           |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-----------|----------|-----------|-------------|---------------|-------------|------------|------------|------------|------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|                                                                                                                           | очная форма      |             |           |          |           |             | заочная форма |             |            |            |            |            | очно-заочная форма |             |           |           |           |            |
|                                                                                                                           | всего            | В том числе |           |          |           |             | всего         | В том числе |            |            |            |            | всего              | В том числе |           |           |           |            |
|                                                                                                                           |                  | чт          | чдл       | пд       | пспл      | рз          |               | чт          | чдл        | пд         | пспл       | рз         |                    | чт          | чдл       | пд        | пспл      | рз         |
| 1                                                                                                                         | 2                | 3           | 4         | 5        | 6         | 7           | 8             | 9           | 10         | 11         | 12         | 13         | 14                 | 15          | 16        | 17        | 18        | 19         |
| <b>Раздел 1. Общая биотехнология</b>                                                                                      |                  |             |           |          |           |             |               |             |            |            |            |            |                    |             |           |           |           |            |
| Тема 1.1. Основные принципы биотехнологии.                                                                                | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 1.2. Основные методы биотехнологии.                                                                                  | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 1.3. Инженернотехническое обеспечение биотехнологических процессов.                                                  | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 1.4. Биотехнологические производства                                                                                 | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| <b>Итого по разделу 1</b>                                                                                                 | <b>32</b>        | <b>8</b>    | <b>8</b>  |          | <b>8</b>  | <b>8</b>    | <b>п/р</b>    | <b>п/р</b>  | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>64</b>          | <b>16</b>   | <b>16</b> | <b>24</b> | <b>8</b>  | <b>п/р</b> |
| <b>Раздел 2. Частная биотехнология</b>                                                                                    |                  |             |           |          |           |             |               |             |            |            |            |            |                    |             |           |           |           |            |
| Тема 2.1. Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 2.2. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов                                                       | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 2.3. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.               | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 2.4. Биотехнология изготовления вакцин.                                                                              | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| Тема 2.5. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.                                                      | 8                | 2           | 2         | -        | 2         | 2           | п/р           | п/р         | п/р        | п/р        | п/р        | п/р        | 16                 | 4           | 4         | 6         | 2         | п/р        |
| <b>Итого по разделу 2</b>                                                                                                 | <b>40</b>        | <b>10</b>   | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>10</b>   | <b>п/р</b>    | <b>п/р</b>  | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>80</b>          | <b>20</b>   | <b>20</b> | <b>30</b> | <b>10</b> | <b>п/р</b> |
| <b>Всего часов</b>                                                                                                        | <b>67,7</b>      | <b>18</b>   | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>18</b> | <b>15,3</b> | <b>п/р</b>    | <b>п/р</b>  | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>п/р</b> | <b>144</b>         | <b>36</b>   | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>18</b> | <b>п/р</b> |

Чт – чтение текстов учебников, учебного материала;

Чдл – чтение дополнительной литературы;

Пд – подготовка доклада;

Пспл – подготовка к выступлению на семинаре, к практическим занятиям;

Рз – решение ситуационных профессиональных задач.

### 3.3.3. Контрольные вопросы для самоподготовки к экзамену

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
2. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.
3. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
4. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
5. Расшифровка генетического кода.
6. Структура генов прокариот и эукариот.
7. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.
8. Сущность и задачи генетической инженерии.
9. Ферменты генной инженерии.
10. Рестриктазы и их применение.
11. Карты рестрикции.
12. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
13. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
14. Векторы генной инженерии. Виды. Требования к векторной ДНК.
15. Плазмидные векторы.
16. Векторы на основе вирусов.
17. Методы прямого введения ДНК в клетку.
18. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
19. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
20. Иммуноферментный анализ (ИФА).
21. Использование ПЦР и ИФА для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.
22. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
23. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе вирусов.
24. Принципиальная схема получения трансгенных с/х животных.
25. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
26. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в ветеринарии.
27. Способы культивирования микроорганизмов: глубокий и поверхностный методы.
28. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.
29. Получение антибиотиков в ферментерах и их использование в ветеринарии.
30. Получение пробиотиков в ферментерах и их использование в ветеринарии.
31. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в ветеринарии.
32. Технология создания и поддержания культуры клеток животных.
33. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в ветеринарии.
34. Технология трансплантации эмбрионов.

35. Получение однояйцевых близнецов.
36. Создание химерных животных.
37. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов.
38. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности.
39. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
40. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.
41. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
42. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
43. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### 4.1.1. Основная литература:

| №                         | Наименование основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| О.1.                      | Ветеринарная радиобиология: краткий курс лекций для студентов 4 курса по специальности 36.05.01 - «Ветеринария»/Сост. Т. Н. Родионова//ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 83 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/FefU/eRsJmQwcG">https://cloud.mail.ru/public/FefU/eRsJmQwcG</a>   | -                                       | +                                                         |
| О.2.                      | Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалёв А.А. Радиобиология с основами радиоэкологии: Учебное пособие. Сыктывкар: Изд-во СыкГУ, 2017. 512 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/XWUT/94yxxSnQs">https://cloud.mail.ru/public/XWUT/94yxxSnQs</a>                                                      | -                                       | +                                                         |
| О.3.                      | Тимощенко Л.В., Чубик М. В. Т417 Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Л.В. Тимощенко, М.В. Чубик. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 194 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/xVwM/jpw83eAgy">https://cloud.mail.ru/public/xVwM/jpw83eAgy</a>   | -                                       | +                                                         |
| О.4.                      | Рабинович М. И.<br>Р 12 Лекарственные растения в ветеринарной практике: Справочник.— М.: Агропромиздат, 1987.— 288 с, [8] л. ил.: ил.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/BHBT/89GLLfLDm">https://cloud.mail.ru/public/BHBT/89GLLfLDm</a>                                                         | -                                       | +                                                         |
| О.5.                      | Рабинович М.И. Практикум по ветеринарной фармакологии и рецептуре- 5-е изд., перераб. и доп. –М. : КолосС, 2003- 240 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб.заведений).<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/3Xs8/VNzaeVhbu">https://cloud.mail.ru/public/3Xs8/VNzaeVhbu</a> | -                                       | +                                                         |
| О.6.                      | Ветеринарная фармакология с токсикологией: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния / Сост. Т. Н. Родионова<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/Cvb3/mQd2cHANs">https://cloud.mail.ru/public/Cvb3/mQd2cHANs</a>                                 | -                                       | +                                                         |
| Всего наименований: 6 шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | О1 - 25 печатных экземпляров            | 6 электронных ресурсов                                    |

##### 4.1.2. Дополнительная литература

| №    | Наименование дополнительной литературы                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во экземпляров в библиотеке ДОНАГРА | Наличие электронной версии на учебно-методическом портале |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Д.1. | <b>Бухтиярова И. П., Должанов П. Б., Пересекина Н. Н.</b> Учебное пособие по учебной дисциплине «ОСНОВЫ ФАРМАЦИИ» для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария, образовательного уровня специалитет очной формы обучения / Бухтиярова И. П., Должанов П. Б., Пересекина Н. Н., Макеевка: | -                                       | +                                                         |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                        |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|
|                           | ДОНАГРА, 2022. – 374 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/HJkV/4CuS9q55h">https://cloud.mail.ru/public/HJkV/4CuS9q55h</a>                                                                                                                                                                                                          |   |                        |
| Д.2.                      | Лекарственные и ядовитые растения: учеб. пособие. для студ. 2-го курса спец. 36.05.01 "Ветеринария" / Бухтиярова И.П., Должанов П.Б., Пересекина Н.Н., Фенич О.В. - ГБОУ ВО «ДОНАГРА», 2022. – 187 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/buGe/8B5Xgg9P1">https://cloud.mail.ru/public/buGe/8B5Xgg9P1</a>                            | - | +                      |
| Д.3.                      | Внутренние болезни животных: Учебник / Под общ. ред. Г. Г. Щербакова, А. В. Коробова. – СПб.: Издательство «Лань», 2009.- 736 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/9JHB/ozzxJ3vvx">https://cloud.mail.ru/public/9JHB/ozzxJ3vvx</a>                                            | - | +                      |
| Д.4.                      | Физиотерапия и физиопрофилактика в ветеринарии: учеб.-мет. пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и слушателей ФПК / А.В. Сенько, Ю.Н. Бобёр, Д.В. Воронов.- Гродно, 2009.- 97 с.: ил.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/xFUK/3ZBxFLuqj">https://cloud.mail.ru/public/xFUK/3ZBxFLuqj</a>                           | - | +                      |
| Д.5.                      | Радиобиология человека и животных: учеб. пособие для вузов / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. - М. :Выш. шк., 2004. - 549 с. Соколов В.Д. Рецептура: учебное пособие- С-Пб Лань, 2010. – 240 с. <a href="https://cloud.mail.ru/public/aHgV/kSxUCBXY5">https://cloud.mail.ru/public/aHgV/kSxUCBXY5</a>                                      | - | +                      |
| Д.6.                      | Общепатологические процессы: учебное пособие / П.А. Паршин, С.М. Сулейманов, О.А. Сапожкова, Ю.В. Шапошникова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 218 с.<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/bCVj/7vwbqGkxJ">https://cloud.mail.ru/public/bCVj/7vwbqGkxJ</a>                                                               | - | +                      |
| Д.7.                      | Лимаренко А. А., Бажов Г. М., Бараников А. И. Кормовые отравления сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. – СПб. : Издательство «Лань», 2007 – 384 с. + вклейка (16 с.). – (Учебники для вузов, Специальная литература).<br><a href="https://cloud.mail.ru/public/fivg/NHi57xFsG">https://cloud.mail.ru/public/fivg/NHi57xFsG</a> | - | +                      |
| Всего наименований: 7 шт. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | 7 электронных ресурсов |

#### 4.1.5. Перечень информационных справочных систем

| Наименование ресурса                                                                                  | Режим доступа                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Наименование ресурса                                                                                  | Режим доступа                                             |
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации                                | <a href="https://mcx.gov.ru/">https://mcx.gov.ru/</a>     |
| Официальный сайт Министерства агропромышленной политики и продовольствия Донецкой Народной Республики | <a href="http://mcxdnr.ru/">http://mcxdnr.ru/</a>         |
| Библиотека диссертаций и авторефератов России                                                         | <a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a> |
| Университетская библиотека ONLINE                                                                     | <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                                            | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>     |

#### 4.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 1. Методические указания:

| №    | Наименование методических разработок                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| М.1. | <b>Бухтиярова И.П.</b> Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Биотехнология» для студентов направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, образовательного уровня бакалавриат очной и очно-заочной формы обучения /Бухтиярова И.П. – Макеевка: ДОНАГРА, 2023. – 26 с. |
| М.2. | <b>Бухтиярова И. П.</b> Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология» для студентов направления подготовки                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, образовательного уровня бакалавриат очной и очно-заочной формы обучения /Бухтиярова И. П. – Макеевка: ДОНАГРА, 2023. – 21 с. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. Материалы по видам занятий;
3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)

#### **4.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» разработан в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасская аграрная академия» и является неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

#### **4.4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Критерии оценки формируются исходя из требований Положения о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В процессе текущего и промежуточного контроля оценивается уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной, согласно этапам освоения дисциплины.

#### 4.4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции / индикатор достижения компетенции | Содержание компетенции (или ее части)                                                                                                                               | Наименование индикатора достижения компетенции                                                                     | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:                                                    |                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    | I этап<br>Знать                                                                                         | II этап<br>Уметь                                                                                                                                          | III этап<br>Навык и (или) опыт деятельности                                                                          |
| ОПК-2/<br>ОПК-2.1                                  | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов | влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. | осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических экономических факторов. | Осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов. |

#### 4.4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» в форме экзамена (зачета, зачета с оценкой).

##### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Результат обучения по дисциплине                                                                                                                                                                          | Критерии и показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                   | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                 | хорошо                                                                                                                                                                                                                      | отлично                                                                                                                                                                                              |
| <b>I этап</b><br><b>Знать</b> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.(ОПК-2/ОПК-2.1)                                                      | <b>Фрагментарные знания</b> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов<br><b>/ Отсутствие знаний</b>                                                      | <b>Неполные знания</b> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов                                                                                     | <b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов                                                        | <b>Сформированные и систематические знания</b> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов                                                |
| <b>II этап</b><br><b>Уметь</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.(ОПК-2/ОПК-2.1) | <b>Фрагментарное умение</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.<br><b>/ Отсутствие умений</b> | <b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. | <b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. | <b>Успешное и систематическое умение</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III этап<br><b>Владеть навыками</b><br>Осуществления профессиональной Деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов. (ОПК-2/ОПК-2.1) | <b>Фрагментарное применение навыков осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов/ Отсутствие навыков</b> | <b>В целом успешное, но не систематическое применение</b><br>профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов. | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b><br>профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов. | <b>Успешное и систематическое применение навыков</b><br>профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

#### ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

| № и наименование темы контрольного мероприятия                                                                                                                                          | Формируемая компетенция | Индикатор достижения компетенции | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Месяц проведения контрольного мероприятия: заочная форма |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Тема 1. Основные принципы биотехнологии. Современные способы комплексной переработки клеточной биомассы. Получение эндометаболитов – основа производства биологически активных веществ. | <b>ОПК-2.</b>           | <b>ОПК-2.1</b>                   | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос                                                                                             | Сентябрь                                                 |
| Тема 2 -3. «Основные методы биотехнологии.».                                                                                                                                            | <b>ОПК-2</b>            | <b>ОПК-2.1</b>                   | I этап<br>II                  | Устный опрос                                                                                             | Октябрь – ноябрь                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                |                               |                    |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|-------------------------------|--------------------|-------------|
| Надежность биотехнологических систем, охрана окружающей среды в биотехнологии. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов. Биотехнологическое производство как источник экологической опасности.                                                                                                                                                                                  |              |                | этап<br>III<br>этап           |                    |             |
| Тема .4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>ОПК-2</b> | <b>ОПК-2.1</b> | I этап<br>II этап<br>III этап | Коллоквиум         | Декабрь     |
| Тема 5.<br>Классификация питательных сред для культивирования бактерий и грибов. Особенности роста микроорганизмов на плотных, жидких и полужидких питательных средах.                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ОПК-2</b> | <b>ОПК-2.1</b> | I этап<br>II этап<br>III этап | Контрольная работа | Февраль     |
| Тема 6.- 7. - 8<br>Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов. Характеристика производственных помещений, оборудования, структурных подразделений сывороточного цеха. Контрольная работа. Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Физико-химические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта. Технологии изготовления живых вакцин из | <b>ОПК-2</b> | <b>ОПК-2.1</b> | I этап<br>II этап<br>III этап | Контрольная работа | Март-апрель |

|                                                                                                                                      |               |                |                               |              |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|--------------|----------|
| искусственно ослабленных и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов.<br>Контрольная работа.                          |               |                |                               |              |          |
| Тема 9. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия. | <b>ОПК-2.</b> | <b>ОПК-2.1</b> | I этап<br>II этап<br>III этап | Устный опрос | Май-июнь |

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

| Критерии оценки при текущем контроле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре                                                                                                                                                                                                                                                               | «неудовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %                                                                                                                                                                               | «удовлетворительно»   |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%                                                                                                                                                                       | «хорошо»              |
| Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высока активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично»             |

**Тестирование.** Основное достоинство тестовой формы контроля – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

| Критерии оценки при текущем контроле                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»); |
| процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)     |
| процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)                |
| процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)                |

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

| Оценка | Профессиональные компетенции | Отчетность |
|--------|------------------------------|------------|
|--------|------------------------------|------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»             | Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей                                                     | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями                               |
| «хорошо»              | Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно. Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками                                                  |
| «удовлетворительно»   | Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом                                                                                                                                                                                                             | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении     |
| «неудовлетворительно» | Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада                                                                                                                                                                                                                                     | Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении. |

### Критерии и шкалы оценивания презентации

| Дескрипторы        | Минимальный ответ                                                                                    | Изложенный, раскрытый ответ                                                                                        | Законченный, полный ответ                                                                                                      | Образцовый ответ                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | «неудовлетворительно»                                                                                | «удовлетворительно»                                                                                                | «хорошо»                                                                                                                       | «отлично»                                                                                                                         |
| Раскрытие проблемы | Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.                                                            | Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.                                      | Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. | Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.                |
| Представление      | Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.            | Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина. | Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.                 | Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. |
| Оформление         | Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации. | Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.              | Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.                            | Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.                       |
| Ответы на вопросы  | Нет ответов на вопросы.                                                                              | Только ответы на элементарные вопросы.                                                                             | Ответы на вопросы полные и/или частично полные.                                                                                | Ответы на вопросы полные с приведением примеров.                                                                                  |

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

**Промежуточная аттестация** осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена, зачета, зачета с оценкой).

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников академии, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

#### **Шкала оценивания**

| <b>Экзамен,<br/>зачет с оценкой</b> | <b>Зачет</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично»                           | «Зачтено»    | Сформированные и систематические знания; успешные и систематические умения; успешное и систематическое применение навыков                                                           |
| «Хорошо»                            |              | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; в целом успешные, но содержащие пробелы умения; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыка |
| «Удовлетворительно»                 |              | Неполные знания; в целом успешное, но несистематическое умение; в целом успешное, но несистематическое применение навыков                                                           |
| «Неудовлетворительно»               | «Не зачтено» | Фрагментарные знания, умения и навыки / отсутствуют знания, умения и навыки                                                                                                         |

#### **4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и семинарские (практические).

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское (практические) занятие и указания на самостоятельную работу.

Семинарские (практические) занятия завершают изучение тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции - это сравнительное чтение, в

ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ - это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации процесса обучения и контроля знаний обучающихся по дисциплине используются:

- учебная аудитория, оснащённая необходимым учебным оборудованием (доска аудиторная, столы и стулья ученические, демонстрационные стенды и др.);
- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимы:

1. Учебники, учебно-методические пособия, справочные материалы и т.п.
2. Информационные стенды.
3. Слайды, презентации учебного материала, видеоматериалы.
4. Мультимедийное оборудование.
5. Компьютерное оборудование с лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением:

Astra Linux;

МойОфис;

AdobeReader;

Kaspersky Endpoint Security;

Foxit Reader;

GoogleChrome;

Moodle;

MozillaFireFox;

WinRAR;

7-zip;

Opera.

Система электронного обучения MOODLE

Яндекс.Телемост

TrueConf Online

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Биотехнология»**

**Направление подготовки:** 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Направленность (профиль):** Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Кафедра** анатомии, физиологии, акушерства и хирургии животных

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью дисциплины** «Биотехнология» является обязательной дисциплиной учебного плана образовательной программы направления подготовки: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (направленность программы (профиль): Ветеринарно-санитарная экспертиза).

Дисциплина «Биотехнология» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин «химии», «физики», «инженерных наук», и является основой для изучения дисциплины «Биотехнология».

**Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение основ промышленных методов производства биопрепаратов, основ генной инженерии,
- рассмотрение технологии создания трансгенных животных с заданными свойствами,
- изучение микроманипуляций с генеративными и соматическими клетками;
- изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов;
- изучение микробиологических основ пищевой и промышленной биотехнологии;
- изучение микробиологических основ медицинской и ветеринарной биотехнологии

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биотехнология» является обязательной дисциплиной учебного плана образовательной программы направления подготовки: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (направленность программы (профиль): Ветеринарно-санитарная экспертиза).

Дисциплина «Биотехнология» базируется на компетенциях, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин «химии», «физики», «инженерных наук», и является основой для изучения дисциплины «Биотехнология».

**3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2)

**Индикаторы достижения компетенции:**

Осуществляет профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов (ОПК-2.1)

**4. Результаты обучения**

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биотехнология», характеризующих этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль): Ветеринарно-санитарная экспертиза представлены в таблице:

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1               | 2                                                                                                                                                                   | 3                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-2           | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | ОПК-2.1                                              | <p><i>Знание:</i> влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p> <p><i>Умение:</i> осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.</p> <p><i>Навык:</i> Осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов.</p> <p><i>Опыт деятельности:</i> Осуществления профессиональной деятельности с учетом влияния на организм животных природных и генетических факторов.</p> |

## 5. Основные разделы дисциплины

1. Общая биотехнология.
2. Частная биотехнология.

## 6. Общая трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации

Объем дисциплины 144 часов, 4 зачетные единицы. Дисциплина изучается студентами очной, очно-заочной формы обучения на IV курсе в 7-8 семестрах. Промежуточная аттестация – зачет.