

# ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Факультет Биолого-технологический  
Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

Рег. № ТПП.03-46

« 05 » мая 2017 г.

Декан БТФ

УТВЕРЖДАЮ:

Жучаев К.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.



ФГОС 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.ОД.8 Введение в биотехнологию

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Технология производства и переработки продукции животноводства

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Дополнительный вид деятельности: производственно-технологическая

Курс: 2/3

Семестр: 4/5

БТФ

Очная, заочная  
Форма обучения

### Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий                          | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|                                      | очная                                 | заочная | очно-заочная |         |
| Общая трудоемкость по учебному плану | 2/72                                  | 3/72    |              | 4/5     |
| В том числе,                         |                                       |         |              |         |
| <i>Контактная работа</i>             | 34                                    | 12      |              | 4/5     |
| Лекции                               | 16                                    | 4       |              | 4/5     |
| Лабораторные работы                  | 18                                    | 8       |              | 4/5     |
| <i>Самостоятельная работа, всего</i> | 38                                    | 60      |              | 4/5     |
| В том числе:                         |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект (курсовая работа)    |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат         | К.р.                                  | К.р.    |              | 4/5     |
| Форма контроля                       |                                       |         |              |         |
| Экзамен (зачет)                      | Зачет                                 | Зачет   |              | 4/5     |

НОВОСИБИРСК - 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 № 1330.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры ветеринарной генетики и  
биотехнологии, канд. биол. наук

(должность)



подпись

В.Г. Маренков

ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производства;
- этапы и методы основных биотехнологических производств и условия их проведения;
- основное биотехнологическое оборудование
- биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства
- основные технологические этапы метода трансплантации эмбрионов, значение метода трансплантации для повышения продуктивности животных, реализации репродуктивного потенциала, сохранения генофонда;
- основные направления клеточной инженерии, методы клонирования млекопитающих;
- молекулярно-генетические методы, используемые для решения практических задач в животноводстве.

### **уметь:**

- оценивать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства;
- обосновывать необходимость и эффективность применения биотехнологических методов воспроизводства стада и организовывать связанные с этим мероприятия;
- использовать в практике селекционно-племенной работы результаты ДНК-диагностики болезней и анализа генетического полиморфизма

### **владеть:**

- навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии
- проведения экспериментальных биотехнологических исследований

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Сельскохозяйственная биотехнология в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих профессиональных (ПК) компетенций:

1. готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства(ПК-5);
2. готовностью реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства (ПК-9);
3. владением методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений (ПК-22).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| № п/п     | Осваиваемые знания, умения, навыки   | Формируемые компетенции (ПК) |
|-----------|--|------------------------------|
| <b>1</b>  | <b>Знать:</b>  |                              |
| 1.1       | базисные понятия промышленной микробиологии, генетической и клеточной инженерии, инженерной энзимологии, необходимые для осмысления биотехнологического производства;                              | ПК-5<br>ПК-9                 |
| 1.2       | биотехнологии, используемые в сельском хозяйстве   | ПК-5 ПК-9                    |
| 1.3       | основные технологические этапы метода трансплантации эмбрионов, значение метода трансплантации для повышения продуктивности животных, реализации репродуктивного потенциала, сохранения генофонда; | ПК-9                         |
| 1.4       | основные направления клеточной инженерии, методы клонирования млекопитающих;   | ПК-5                         |
| 1.5       | молекулярно-генетические методы, используемые для решения практических задач в животноводстве.   | ПК-5                         |
| <b>2.</b> | <b>Уметь:</b>  |                              |
| 2.1       | оценивать возможности применения биотехнологических подходов в производстве продукции животноводства   | ПК-9, ПК-22                  |
| 2.2       | обосновывать необходимость и эффективность применения биотехнологических методов воспроизводства стада и организовывать связанные с этим мероприятия;  |                              |
| 2.3       | использовать в практике селекционно-племенной работы результаты ДНК-диагностики болезней и анализа генетического полиморфизма  | ПК-22                        |
| <b>3</b>  | <b>Владеть:</b>  | ПК-5                         |
| 3.1       | навыками обработки теоретической информации в области биотехнологии  |                              |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Введение в биотехнологию относится к вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин «Биохимия», «Микробиология», «Генетика растений и животных», «Морфология животных», «Физиология животных», «Растениеводство», «Скотоводство» и является основой для последующего выбора темы выпускной квалификационной работы.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам занятий

| №<br>п/п                         | Наименование разделов и тем  | Количество часов |                        |                           |                     | Формируе<br>мые<br>компе-<br>тенции<br>(ПК) |
|----------------------------------|--|------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|---|
|                                  |  | Лекции<br>(Л)    | Вид<br>занятия<br>(ЛР) | Самост.<br>работа<br>(СР) | Всего<br>по<br>теме |   |
| 1                                | 2  | 3                | 4                      | 5                         | 6                   | 7   |
| <b>Очная форма (Семестр № 4)</b> |  |                  |                        |                           |                     |   |
| 1                                | <b>Общие сведения о биотехнологии</b>  | <b>2</b>         |                        | <b>1</b>                  | <b>3</b>            | ПК-5,<br>ПК-9,<br>ПК-22                     |
| 1.1                              | Биотехнология: понятие и основные направления  | 2                |                        | 1                         | 3                   |   |
| <b>2</b>                         | <b>Биотехнология воспроизводства животных</b>  | <b>4</b>         | <b>8</b>               | <b>10</b>                 | <b>22</b>           |   |
| 2.1                              | Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных   | 2                |                        | 1                         | 3                   |   |
| 2.2                              | Отбор доноров эмбрионов  |                  | 1                      |                           | 1                   |   |
| 2.3                              | Морфология и физиология репродуктивной системы самок животных (на примере коровы)  |                  | 1                      | 1                         | 2                   |   |
| 2.4                              | Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок. Суперовуляция и синхронизация половых циклов. |                  |                        | 1                         | 1                   |   |
| 2.5                              | Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.   |                  | 1                      | 1                         | 2                   |   |
| 2.6                              | Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.   |                  | 1                      | 1                         | 2                   |   |
| 2.7                              | Методы извлечения и пересадки.   |                  | 2                      | 1                         | 3                   |   |
| 2.8                              | Эмбриоселекция: методы и направления.  | 1                |                        | 1                         | 2                   |   |
| 2.9                              | Определение стадии развития и качества эмбрионов.  | -                | 1                      | 1                         | 2                   |   |
| 2.10                             | Вымывание ранних эмбрионов у мышей   |                  | 1                      |                           | 1                   |   |
| 2.11                             | Криоконсервация эмбрионов  | 1                |                        | 1                         | 2                   |   |
| 2.12                             | Клеточная инженерия  | -                |                        | 1                         | 1                   |   |
| <b>3.</b>                        | <b>Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)</b>   | <b>6</b>         | <b>4</b>               | <b>3</b>                  | <b>13</b>           |   |
| 3.1.                             | Химические основы генетической инженерии.  | 2                | 2                      | 1                         | 5                   |   |
| 3.2                              | ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.  | 4                | 4                      | 1                         | 10                  |   |

|                      |  |           |           |           |           |                         |
|----------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| 3.3                  | Составление рестрикционных карт  |           | 2         |           | 2         |                         |
| 3.4                  | Генетически модифицированные организмы   | 4         | 2         | 1         | 7         |                         |
| 4.                   | <b>Промышленная микробиология</b>  | 4         | 4         | 3         | 11        |                         |
| 4.1.                 | Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства   | 2         | 2         | 1         | 5         |                         |
| 4.2                  | Промышленное культивирование микроорганизмов   | 2         | 2         | 2         | 6         |                         |
|                      | <b>Контрольная работа</b>  |           |           | 12        | 12        |                         |
|                      | <b>Зачет</b>   |           |           | 9         | 9         |                         |
|                      | <b>Итого:</b>  | <b>16</b> | <b>18</b> | <b>38</b> | <b>72</b> |                         |
| <b>Заочная форма</b> |  |           |           |           |           |                         |
| 1                    | <b>Общие сведения о биотехнологии</b>  | 1         | -         | 2         | 3         | ПК-5,<br>ПК-9,<br>ПК-22 |
| 1.1                  | Биотехнология: понятие и основные направления  | 1         | -         | 2         | 3         |                         |
| 2                    | <b>Биотехнология воспроизводства животных</b>  | 1         | 3         | 24        | 28        |                         |
| 2.1                  | Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных   | 1         |           | 2         | 3         |                         |
| 2.2                  | Отбор доноров эмбрионов  |           | 1         | 2         | 3         |                         |
| 2.3                  | Морфология и физиология репродуктивной системы самок животных (на примере коровы)  | -         | -         | 2         | 2         |                         |
| 2.4                  | Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводитель-ной системы самок. Суперовуляция и синхронизация половых цик-лов. | -         |           | 4         | 4         |                         |
| 2.5                  | Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.   |           | 1         | 2         | 3         |                         |
| 2.6                  | Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.   | -         | -         | 2         | 2         |                         |
| 2.7                  | Методы извлечения и пересадки.   |           |           | 2         | 2         |                         |
| 2.8                  | Эмбриоселекция: методы и направления.  |           | -         | 2         | 2         |                         |
| 2.9                  | Определение стадии развития и качества эмбрионов.  | -         |           | 2         | 2         |                         |
| 2.10                 | Вымывание ранних эмбрионов   |           | 1         |           | 1         |                         |

|           |  |          |          |           |           |  |
|-----------|--|----------|----------|-----------|-----------|--|
|           | у мышей  |          |          |           |           |  |
| 2.11      | Криоконсервация эмбрионов                                      |          |          | 2         | 2         |  |
| 2.12      | Клеточная инженерия  | -        |          | 2         | 2         |  |
| <b>3.</b> | <b>Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)</b>     | <b>1</b> | <b>3</b> | <b>6</b>  | <b>10</b> |  |
| 3.1.      | Химические основы генетической инженерии.                      |          | 1        | 2         | 3         |  |
| 3.2       | ДНК-технологии в сельском хозяйстве: теория и практика.        | 1        |          | 2         | 3         |  |
| 3.4       | Генетически модифицированные организмы                         |          | 2        | 2         | 4         |  |
| <b>4.</b> | <b>Промышленная микробиология</b>                              | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>6</b>  | <b>9</b>  |  |
| 4.1.      | Микроорганизмы – объекты биотехнологии для сельского хозяйства |          | 1        | 2         | 3         |  |
| 4.2       | Промышленное культивирование микроорганизмов                   | 1        | 1        | 4         | 6         |  |
|           | <b>Контрольная работа</b>                                      |          |          | <b>18</b> | <b>18</b> |  |
|           | <b>Зачет</b>   |          |          | <b>4</b>  | <b>4</b>  |  |
|           | <b>Итого:</b>  | <b>4</b> | <b>8</b> | <b>60</b> | <b>72</b> |  |

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

#### **Раздел 1. Общие сведения о биотехнологии**

##### **Тема 1.1. Биотехнология: понятие и основные направления.**

Определение биотехнологии. История формирования биотехнологии. Античная биотехнология. Основные биологические открытия. Основные направления современной биотехнологии. Примеры использования в сельском хозяйстве. Социальные, этические, экологические проблемы биотехнологии. Биоэтика, биобезопасность. Правовой контроль биотехнологической деятельности.

#### **Раздел 2. Биотехнология воспроизводства животных**

**Тема 2.1. Трансплантация эмбрионов как биотехнологический метод воспроизводства животных.** Этапы технологии трансплантации эмбрионов. Прикладное и научное значение метода Т.Э. Роль Т.Э. в повышении плодовитости, в селекции, сохранении генофонда пород и видов животных.

**Тема 2.3. Отбор коров доноров.** Требования к коровам-донорам по молочной продуктивности, воспроизводительным качествам, экстерьерно-конституциональным признакам, возрасту. Расчет индекса плодовитости. Выбор коров – потенциальных доноров из списка.

**Тема 2.3. Методы и задачи гормональной стимуляции воспроизводительной системы самок.** Овогенез и фолликулогенез, его стадии. Гормональная регуляция. Понятие полового цикла, его стадии и фазы.

Суперовуляция. Синхронизация половых циклов. Гормональные препараты для вызывания суперовуляции и синхронизации охоты самок, их свойства, действие. Методы и схемы гормональных обработок. Факторы, влияющие на эффективность суперовуляции.

**Тема 2.4. Составление схем гормональных обработок доноров и реципиентов.** Расчет календарных графиков вызывания суперовуляции доноров и синхронизации реципиентов.

**Тема 2.5. Физиологические основы оплодотворения. Особенности осеменения коров-доноров.** Строение гамет, этапы оплодотворения. Ранний эмбриогенез. Стадии развития эмбрионов, строение, обозначение. Технология экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и его значение для животноводства.

**Тема 2.6. Методы извлечения и пересадки эмбрионов.** Способы извлечения ранних эмбрионов из матки самки-донора (хирургический, нехирургический, забой донора). Инструментарий и технология нехирургического вымывания эмбрионов крупного рогатого скота. Получение эмбрионов из самок мышей.

**Тема 2.7. Эмбриоселекция: методы и направления.** Понятие эмбриоселекции. Методы оценки жизнеспособности эмбрионов. Классификация методов (индифферентные, относительно индифферентные, жесткие). Культивирование эмбрионов. Иммунологический и цитогенетический метод отбора эмбрионов по полу.

**Тема 2.8. Определение стадии развития и качества эмбрионов.** Морфологическая оценка качества эмбрионов по шкале.

**Тема 2.9. Криоконсервация живых объектов.** Механизм действия низких температур на живые организмы. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию воды. Дегидратация. Эвтектическая температура. Криопротекторы, их классификация, свойства и защитное действие. Технология криоконсервации эмбрионов.

#### **Тема 2.10. Клеточная инженерия**

Методы клонирования животных. Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку. Дисекция эмбрионов. Значение метода клонирования для животноводства, медицины. Этические аспекты клонирования. Биоэтика. Соматическая гибридизация. Агрегация морул. Инъекция бластомеров в бластоцисту.

### **Раздел 3. Молекулярная биотехнология (генетическая инженерия)**

**Тема 3.1. Химические основы генетической инженерии.** Строение и свойства ДНК. Денатурация, ренатурация. Ферменты-нуклеазы. Рестриктазы, их свойства, классификация, номенклатура. ДНК-полимераза. Электрофорез фрагментов ДНК. Лигаза. Обратная транскриптаза, Терминальная трансфераза. Методы создания рекомбинантных ДНК. Коннеторный, рестриктазно-лигазный. Линкер.

#### **Тема 3.2. ДНК-технологии.**

Использование ДНК-методов для диагностики инфекционных и наследственных болезней, идентификации особи. Полиморфизм длин рестриктных фрагментов и его применение в картировании геномов. Геномная дактилоскопия.

#### **Тема 3.3. Генетически модифицированные организмы**

Понятие трансгеноза, генетически модифицированных (ГМО), или трансгенных организмов. История экспериментов по генетической трансформации животных. Методы создания трансгенных животных. Классификация типов трансгеноза и ГМО. Основные направления создания и использования трансгенных животных. Генотерапия. Социальные аспекты использования ГМО. Биоэтика. Экологическая безопасность генноинженерных манипуляций.

### **Раздел 4. Промышленная микробиология**

#### **Тема 4.1. Микроорганизмы – объекты биотехнологии**

Технологические свойства микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов для биотехнологии (бактерии, актиномицеты, бациллы, клостридии, водоросли, плесневые



грибки, дрожжи). Методы получения штаммов для промышленного производства. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма («сверхсинтез»): ретроингибирование, индукция и репрессия биосинтеза ферментов, катаболитная репрессия. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Структурные, регуляторные, ауксотрофные и ауксотрофно-регуляторные мутанты и методы их отбора. Контроль клеточного метаболизма и эффекты проницаемости мембран.

#### **Тема 4.2. Промышленное культивирование микроорганизмов**

Особенности роста культуры микроорганизмов. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации /поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое/. Классификация систем аэрации и перемешивания. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты и обезвреживание отходов. Технологические факторы, влияющие на производительность и экономику биотехнологических процессов.

### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.1. Список основной литературы**

##### **3.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Список основной литературы:**

- ✓ 1. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие / В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с.
- ✓ 2. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию, учебник для вузов, грифованный (биол. науки). М., Изд-во «Академия». — Академия Москва, 2015 — С. 288. Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки Биология (квалификация Бакалавр).

##### **Список дополнительной литературы:**

- ✓ 1. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. для студ. вузов по с.-х. спец. (под. Ред. Шевелухи В.С.). — М.: Высш. шк., 2003. — 469 с.
- ✓ 2. Никульников В.С. Биотехнология в животноводстве: учеб. пособие для студ. по спец. "Зоотехния"/ В.С. Никульников, В.К. Кретинин. — М.: Колос, 2007. — 534 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — Библиогр.: с. 532-533.
- ✓ 3. Биотехнология: учебник для высш. Пед. Проф. образования / С.М. Клунова, Т.а. Егорова, Е.А. Живухина. — Издательский центр «Академия», 2010. — 256 С.
- ✓ 4. Б. Глик, Дж. Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ.- М.: Мир, 2002 г.- 589 с.



5. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия: Учеб. Пособие: В 2 ч. Ч. 1.- Новосибирск: Сиб. ун-кое изд-во, 2004.-469 с.

#### **4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

| № п/п | Наименование  | Адрес   |
|-------|---|---|
| 1.    | Электронный учебник по биотехнологии                              | <a href="http://www.biotechnolog.ru">www.biotechnolog.ru</a>  |
| 2.    | BIOFACT Портал о биотехнологиях. Новости, научные статьи авторов. | <a href="http://biofact.by/">http://biofact.by/</a>   |
| 3.    | Биомолекула   | <a href="http://www.biomolecula.ru">http://www.biomolecula.ru</a>   |
| 4.    | Общества биотехнологов России                                     | <a href="http://www.biorosinfo.ru/press/chtotakoebiotekhnologija/">http://www.biorosinfo.ru/press/chtotakoebiotekhnologija/</a> |
| 5.    | Биотехнологии. Теория и практика                                  | <a href="http://www.biotechlink.org/">http://www.biotechlink.org/</a>   |
| 6.    | Электронное пособие по биотехнологии                              | <a href="http://www.rusdocs.com/biotexnologii">http://www.rusdocs.com/biotexnologii</a>   |
| 7.    | Сайт международного общества по трансплантации эмбрионов          | <a href="http://www.iets.org">http://www.iets.org</a>   |

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы**

1. Сельскохозяйственная биотехнология: рабочая тетрадь / Новосиб. гос. аграр. ун-т., Биолого-технол. ф-т; сост.: В.Г. Маренков. – Новосибирск, 2015. – 37 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология: методические указания для выполнения контрольной и самостоятельной работы // Сост.: Маренков В.Г./ Новосиб. гос. аграр. ун-т – Новосибирск, 2011. - 20 с.

#### **4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

1. Использование виртуальной лаборатории «Основы эмбриотехнологии»

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование  | Кол-во ключей | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|---|---------------|----------------------------------|
| 1.    | MS Windows 2007                                       | 1             | Microsoft                        |
| 2.    | MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint) | 1             | Microsoft                        |
| 3.    | Браузер Mozilla FireFox                               | 1             | Mozilla Public License           |
| 4.    | Файловый менеджер Free Commander                      | 1             | Бесплатная                       |

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

| № п/п | Тип                         | Наименование                                     | Примечание  |
|-------|-----------------------------|--|-------------|
| 1.    | Видеофильм                  | Трансплантация эмбрионов                         | 28 мин.     |
| 2.    | Видеофильм                  | Сиббиофарм                                       | 20 мин.     |
| 3.    | Видеофильм                  | Генетически модифицированные растения            | 65 мин.     |
| 4.    | Видеофильм                  | Гены против нас                                  | 75 мин.     |
| 5.    | Презентации                 | Лабораторный практикум «Основы эмбриотехнологии» |             |
| 6.    | Презентации лекций          | Введение в биотехнологию                         | 458 слайдов |
| 7.    | Электронное учебное пособие | «Генетика»                                       |             |

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории | Тип аудитории  | Перечень оборудования   |
|-------------|--|---|
| НК-511      | Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций             | Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, аудиооборудование (колонки), центрифуги 2 шт, рефрактометр, электрическая плитка  |
| 3-101       | Аудитория для занятий лекционного типа   | Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование (микрофон, колонки)  |
| 3-108       | Аудитория для занятий семинарского типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций | Микроскопы «Микромед» Р-1, счетчик лабораторный С-5, доска аудиторная, динамометр кистевой ДК-100, спирометр суховоздушный портотивный, элетрокардиограф ЭК-1Т-07, тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12, тонометр механический. |
| 3-210       | Аудитория для лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций             | Ноутбук, переносной проектор, экран.  |

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

| № п/п | Тема  | Кол-во часов | Вид учебных занятий | Используемые интерактивные образовательные технологии | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------|---------------------|---|-------------------------|
| 1.    | Биотехнология: понятие, основные направления, история формирования, научные и инженерные основы           | 2            | Л                   | Проблемная лекция                                     | ПК-5, ПК-9, ПК-22       |
| 2.    | Химические основы генетической инженерии. Клонирование генов – стратегия геной инженерии. ДНК-технологии. | 2            | Л                   | Лекция-визуализация                                   | ПК-5, ПК-9, ПК-22       |
| 3.    | Трансгенные животные  | 2            | Л                   | Проблемная лекция                                     | ПК-9, ПК-5              |
| 4.    | Основы эмбриотехнологии   | 2            | ПЗ                  | Виртуальный практикум                                 | ПК-9, ПК-5              |

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 12 часов, практических занятий – 22 часа, самостоятельная работа – 38 часов, всего 72 часа.

Таблица 8. Балльная структура оценки

| Вид работы студента       | Ед. изм. | Балл   | Объем | Всего     |
|---------------------------|----------|--------|-------|-----------|
| Посещение лекций          | час      | 1      | 16    | 16        |
| Посещение ЛПЗ             | час      | 1      | 18    | 18        |
| Выполнение заданий на ЛПЗ | раз      | 2      | 26    | 8         |
| Контрольная работа        | раз      | 1....5 | 1     | 5         |
|                           |          |        |       |           |
| <b>ИТОГО:</b>             |          |        |       | <b>72</b> |

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

| Величина Кредита | Оценка       | Неуд.           |                | 3               |                  | 4               | 5               |                |
|------------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
|                  | Оценка ECTS  | F               | FX             | E               | D                | C               | B               | A              |
|                  | Сумма баллов | 2<br>(до 0,337) | 2+<br>(до 0,5) | 3<br>(до 0,583) | 3+<br>(до 0,667) | 4<br>(до 0,833) | 5<br>(до 0,917) | 5+<br>(до 1,0) |
| 3                | 72           | Менее 24        | 25-36          | 37-42           | 43-50            | 51-56           | 57-66           | 67-72          |

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **50 и более баллов**.

## 8. Согласование рабочей программы

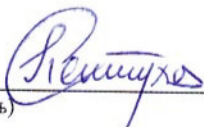
Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» 04 2017 г. N5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «28» 04 2017 г. № 16

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

В.И. Петухов

ФИО

Председатель учебно-методического совета,  
д.б.н., профессор

(должность)



подпись

М.И. Кочнева

ФИО

Согласовано:

Куратор БГР изот,  
к.б.н., доцент



А.В. Геласус