

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
 имени Н.Э. Баумана

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Проректор по учебной и  
 воспитательной работе  
 доцент Д.Н. Мингалеев  
 «20» октября 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.04 Биотехнологические производства**

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Образовательная программа | <u>19.03.01 «Биотехнология»</u>   |
| Направленность (профиль)  | <u>Ветеринарная биотехнология</u> |
| Квалификация выпускника   | <u>Бакалавр</u>                   |
| Форма обучения            | <u>Очная / Заочная</u>            |

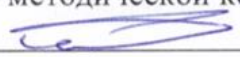
Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 Биотехнологические производства

Составил  В.А. Баранов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии животноводства и зоогигиены  
протокол № 4  
« 15 » октября 2021 г.

Зав. кафедрой, доцент  Р.Н. Файзрахманов

Одобрена на заседании методического совета факультета протокол № 2

Председатель методической комиссии,  
профессор  Р.И. Михайлова  
« 18 » октября 2021 г.

Декан факультета биотехнологии и стандартизации,  
доцент  Р.Н. Файзрахманов  
« 20 » октября 2021 г.

Согласовано:

Заведующий  
библиотекой

 Ч.А. Харисова

## Содержание

- 1 Цели и задачи дисциплины
- 2 Место дисциплины в структуре ООП
- 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия
- 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)
5. Язык(и) преподавания
6. Структура и содержание дисциплины (модуля)
  - 6.1. Структура дисциплины (модуля)
  - 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий
  - 6.3 Лекционные занятия
  - 6.4 Практические занятия
  - 6.5 Самостоятельная работа
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 7.1 Литература
  - 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
  - 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

## 1 Цели и задачи дисциплины

1.1 Целью курса - «Биотехнологические производства» является обеспечение будущего бакалавра необходимым объемом знаний в области теории и практических аспектов функционирования биотехнологических производств.

1.2 Задача дисциплины - привитие знаний об особенностях получения различных продуктов биотехнологии, методов культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы, клеточных метаболитов, а также привитие навыков в инженерных расчетах, умения анализировать и управлять микробиологическими процессами. При изучении дисциплины происходит упрочение знаний по стержневым биотехнологическим производствам, базовым понятиям теории биохимических производств, навыкам и понятиям расчетов параметров технологических процессов, и методикам анализа исходных и конечных продуктов промышленной биотехнологии.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Биотехнологические производства» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 - «Биотехнология» и относится к блоку 1 – дисциплины, часть, формируемая участниками образовательных отношений, код дисциплины – Б1.В.04.

## 3 Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Обучающийся до изучения дисциплины «Биотехнологические производства» должен

**знать:** основные метаболические пути превращения биологических соединений в организме животных; биохимические функции отдельных органов, тканей и особенности в них молекулярных процессов

**уметь:** практически использовать методы выделения и очистки биологических соединений, качественные и количественные методы анализа биоорганических соединений

**владеть:** основными методами молекулярно-генетических и иммунологических исследований, методами иммобилизации ферментов и областями их применения; методами культивирования микроорганизмов

#### 4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)

В результате освоения дисциплины «Биотехнологические производства» формируются следующие компетенции или их составляющие:

профессиональных компетенций (ПК):

**ПК-1** Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения;

**ПК-3** Способность обеспечивать контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения

| Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)   | Индикатор достижений  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций   |
|--|---|--|
| <b>ПК-1</b> Способность к разработке и внедрению технологического процесса лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности и установленных требований | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Знать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых биотехнологических производств; технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности и установленных требований<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Уметь применять методы управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы технологического контроля<br>ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Владеть навыками применения технологического оборудования и производственных линий с учетом производственной мощности и установленных требований |
| <b>ПК-3</b> Способность обеспечивать контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных                                  | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Разрабатывает и оценивает регламентирующую   | ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Знать основные требования оформления регламентирующих и регистрирующих  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| средств и биологических препаратов ветеринарного назначения | и регистрирующую документацию, касающуюся технологических процессов | документаций, касающихся технологических процессов ИД-3ПК-3 Уметь разрабатывать и оценивать регламентирующую и регистрирующую документацию. Уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства; ИД-3ПК-3 Владеть навыками оценки и контроля регламентирующей документации, касающуюся технологических процессов. |
|---|---|---|

## 5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 19.03.01 «Биотехнология» дисциплины «Б1.В.04 Биотехнологические производства» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

## 6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из них 180 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (72 часа занятия лекционного типа, 108 часов практические занятия), 81 час самостоятельная работа, 27 часов составляет контроль обучающегося для очной формы обучения и 44 часа составляет контактная работа (16 часов занятия лекционного типа, 28 часов практические занятия), 231 час самостоятельная работа, 13 часов контроль обучающегося для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы                                     | Всего зачетных единиц | Всего часов |         | Семестры |       |         |  |
|--|-----------------------|-------------|---------|----------|-------|---------|--|
|  |                       | очная       | заочная | очная    |       | заочная |  |
|  |                       |             |         | 5 сем    | 6 сем | 4 курс  |  |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП: | 8                     | 288         | 288     | 108      | 180   | 288     |  |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ        |                       | 180         | 44      | 90       | 90    | 44      |  |
| Лекции (Лк)  |                       | 72          | 16      | 36       | 36    | 16      |  |
| Практические (семинарские) занятия (ПЗ)                |                       | 108         | 28      | 54       | 54    | 28      |  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ                    |                       | 81          | 231     | 18       | 63    | 231     |  |
| Контроль   |                       | 27          | 13      |          | 27    | 13      |  |
| Курсовая работа  |                       | +           | +       |          | +     | +       |  |
| ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (Э – экзамен, З-зачет)     |                       | 3, Э        | 3, Э    | 3        | Э     | 3, Э    |  |

## 6.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе  |   |                     |                        |  |                             |   | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Применяемые образовательные технологии | Оценочные средства           |                             |         |
|---|--------------|--|---|---------------------|------------------------|--|-----------------------------|---|--|--|------------------------------|-----------------------------|---------|
|   |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы), из них |   |                     |                        | Самостоятельная работа обучающегося (часы), из них |                             |   |  |  |                              |                             |         |
|   |              | Занятия лекционного типа   | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Всего  | Выполнение домашних заданий | Самостоятельное изучение теоретического материала |  |  |                              | Подготовка рефератов и т.п. | Всего   |
|   |              |  |   |                     |                        |  |                             |   |  |  |                              |                             |         |
| <b>Раздел 1</b><br>Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.                                 | 110/74       | 24/6   | 56/6                                      |                     |                        | 80/12  |                             | 30/62   |  | 30/62                                  | ИД-2ПК-<br>1<br>ИД-3ПК-<br>3 | ИКТ                         | ОС<br>1 |
| <b>Раздел 2</b><br>Оборудование биотехнологических производств.   | 34/38        | 8/2  | 16/6                                      |                     |                        | 24/8   |                             | 10/30   |  | 10/30                                  | ИД-2ПК-<br>1<br>ИД-3ПК-<br>3 | ИКТ                         | ОС<br>1 |
| <b>Раздел 3</b><br>Производство белка микроорганизмов, продуценты белка. Производство антибиотиков                          | 76/115       | 32/2   | 16/10                                     |                     |                        | 48/12  |                             | 28/103  |  | 28/103                                 | ИД-2ПК-<br>1<br>ИД-3ПК-<br>3 | ИКТ                         | ОС<br>1 |



|   |       |       |        |  |  |        |  |        |  |        |  |     |                    |
|---|-------|-------|--------|--|--|--------|--|--------|--|--------|--|-----|--------------------|
| <b>Раздел 4</b><br>Биотехнологии<br>и в решении<br>экологических<br>проблем.<br>Производство<br>биотоплива. | 41/48 | 8/6   | 20/6   |  |  | 28/12  |  | 13/36  |  | 13/36  | ИД-2 <sub>ПК-</sub><br>1<br>ИД-3 <sub>ПК-</sub><br>3 | ИКТ | ОС<br>3<br>ОС<br>1 |
| Промежуточная<br>аттестация<br>Зачет<br>Курсовая<br>работа<br>Экзамен                                       | 27/13 |       |        |  |  |        |  |        |  |        | ИД-2 <sub>ПК-</sub><br>1<br>ИД-3 <sub>ПК-</sub><br>3 | ИКТ | ОС<br>4            |
| <b>Итого</b>  | 288   | 72/16 | 108/28 |  |  | 180/44 |  | 81/231 |  | 81/231 |  |     |                    |

Примечание\*

<sup>1</sup> ОС1 – контрольный опрос по разделу

<sup>2</sup> ОС3 – выполнение индивидуального практического задания

<sup>3</sup> ОС4 – вопросы для устного зачета и экзамена

<sup>4</sup> информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

**6.3 Лекционные занятия**

| Номер раздела (темы) | Раздел дисциплины (модуля), тема лекции и их содержание   | Объем в часах |       |
|----------------------|---|---------------|-------|
|                      |   | Очн.          | Заоч. |
| 1                    | 1 Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов<br>1.1 Производственный процесс и принципы его организации<br>1.2 Типы организации производства<br>1.3 Методы организации промышленного производства<br>1.4 Формы организации промышленного производства. Основные требования оформления регламентирующих и регистрирующих документов, касающихся технологических процессов | 4             | 2     |
| 2                    | 2 Стадии биотехнологического производства<br>2.1. Подготовка среды<br>2.2 Подготовка посевного материала (продуцента)<br>2.3 Стадия ферментации<br>2.4 Выделение и концентрация продукта<br>2.5. Придание товарной формы.   | 4             | 2     |
| 3                    | 3 Технология приготовления питательных сред для биосинтеза<br>3.1 Нормализация состава питательной среды<br>3.2 Способы стерилизации питательных сред<br>3.3 Питательные среды для культур клеток в биотехнологии   | 4             | 2     |
| 4                    | 4 Получение засевной дозы.<br>4.1 Лабораторная стадия<br>4.2 Стадия Ч.К<br>4.3 Оборудование для накопления засевной дозы продуцента   | 4             |       |
| 5                    | 5 Ферментация, устройство ферментера<br>5.1 Характеристика газожидкостных биореакторов.<br>5.2 Барботажные биореакторы<br>5.3 Газлифтные биореакторы.<br>5.4 Биореакторы с самовсасывающими мешалками<br>5.5 Пленочные биореакторы<br>5.6 Газовихревые биореакторы.<br>5.7 Мембранные ферментеры.   | 4             |       |
| 6                    | 6 Общие принципы разделения веществ.<br>6.1 Фильтрация и ультрафильтрация<br>6.2 Сепарация и центрифугирование  | 4             | 2     |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    | 6.3 Флотация.<br>6.4 Методы тонкой очистки веществ.<br>6.7 Виды хроматографии, двумерный электрофорез, ВЖХ, ультра центрифугирование.   |   |   |
| 7  | 7 Оборудование биотехнологических производств.<br>Аппаратное оснащение биотехнологического производства<br>7.1 Принципы технического оснащения биопроизводств<br>7.2 Техническая вооруженность биотехнологических процессов<br>7.3 Аппаратурное оснащение микробиологических производств<br>7.4 Подготовка стерильного сжатого воздуха и очистка отработанного воздуха. Способы очистки воздуха. Требования регламентирующих и регистрирующих документов, касающихся биотехнологических процессов | 4 | 2 |
| 8  | 8 Получение готовых товарных форм препаратов<br>8.1 Лиофилизация<br>8.2 Упаривание<br>8.3 Упаковка  | 4 |   |
| 9  | 9 Промышленная биотехнология.<br>9.1 Производство белка микроорганизмов, продуценты белка.<br>9.2 Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка<br>9.3 Технологические этапы.   | 4 |   |
| 10 | 10 Технология ферментных препаратов<br>10.1 Классификация ферментов<br>10.2 Глубинный метод производства ферментов<br>10.3 Производство ферментов при поверхностном культивировании продуцентов.<br>10.4 Характеристика иммобилизованных ферментов<br>10.5 Классификация носителей для ферментов  | 4 |   |
| 11 | 11 Общая характеристика и регламент диагностических препаратов.<br>11.1. Диагностические сыворотки<br>11.2 Агглютинирующие сыворотки и технология их приготовления<br>11.3 Преципитирующие сыворотки и технология их приготовления<br>11.4 Антитоксические сыворотки и технология их приготовления  | 4 |   |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    | <p>11.5 Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления</p> <p>11.6 Флуоресцирующие диагностические сыворотки</p> <p>11.7 Контроль диагностических сывороток</p>   |   |  |
| 12 | <p>12 Общая характеристика и регламент диагностических препаратов.</p> <p>12.1 Антигены-диагностикумы. Контроль диагностических стандартных антигенов</p> <p>12.2 Особенности приготовления вирусных диагностикумов</p> <p>12.3 Общая характеристика бактериофагов</p> <p>12.4 Аллергены, технология их приготовления. Контроль аллергенов</p> <p>12.5 Моноклональные антитела</p> | 4 |  |
| 13 | <p>13 Молекулярная диагностика</p> <p>13.1 Методы иммунодиагностики</p> <p>13.2 Системы ДНК-диагностики</p> <p>13.3 Гибридизационные зонды</p> <p>13.4 Нерадиоактивные методы детекции</p> <p>13.5 Биосенсорные устройства для ветеринарной диагностики</p>  | 4 |  |
| 14 | <p>14 Технология производства микробного белка</p> <p>14.1 Глубинный метод культивирования</p> <p>14.2 Поверхностный метод культивирования</p> <p>14.3 Характеристика иммобилизованных ферментов</p>   | 4 |  |
| 15 | <p>15 Производство аминокислот</p> <p>15.1 Способы получения аминокислот.</p> <p>15.2 Биотехнология синтеза аминокислот и их очистка.</p> <p>15.3 Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.</p> <p>15.4 Получение оптических изомеров аминокислот путем применения ацилаз микроорганизмов.</p>  | 4 |  |
| 16 | <p>16 Получение антибиотиков. Особенности получения антибиотиков. Производство пенициллина. Технологическая схема и основные регламентирующие документы производства пенициллина</p> <p>16.1 Подготовка инокулята</p> <p>16.2 Процесс ферментации</p> <p>16.3 Фильтрация</p> <p>16.4 Предварительная обработка нативного раствора</p>  | 4 |  |

|    |   |    |    |
|----|---|----|----|
|    | 16.5 Экстракция и очистка пенициллина<br>16.6 Выделение кристаллических солей пенициллина   |    |    |
| 17 | 17 Способы получения и основные регламентирующие документы производства биотоплива<br>17.1 Твердое биотопливо (Энергетический лес, Топливные гранулы)<br>17.2 Жидкое биотопливо - Биоэтанол, Биометанол, Биобутанол, Диметиловый эфир, Биодизель. Биогаз.<br>17.3 Экологические аспекты получения биотоплива. | 4  | 2  |
| 18 | 18 Биотехнологии в решении экологических проблем.<br>18.1 Показатели загрязненности сточных вод. (БПК, ХПК)<br>18.2 Биодegradация ксенобиотиков (микрорганйзмыдеструкторы)<br>18.3 Аэробная очистка сточных вод.<br>18.4 Анаэробная система очистки   | 4  | 2  |
|    | Итого   | 72 | 16 |

#### 6.4 Практические занятия

| Номер раздела (темы) | Тема занятия  | Объем в часах |       |
|----------------------|---|---------------|-------|
|                      |   | Очн.          | Заоч. |
| 1                    | Безопасные методы работы в лаборатории  | 4             | 2     |
| 2                    | Требования, предъявляемые к биологическим объектам: вирусы и вироиды, бактерии, грибы, простейшие, культуры клеток. | 6             | 2     |
| 3                    | Приготовление питательных сред для биосинтеза   | 6             | 2     |
| 4                    | Отбор проб жидких кисломолочных продуктов.  | 4             |       |
| 5                    | Санитарно-гигиенические показатели молока. Определение механической загрязненности молока                           | 6             |       |
| 6                    | Определение бактериальной обсемененности молока<br>Определение кислотности молока                                   | 4             | 2     |
| 7                    | Органолептическая оценка кисломолочных продуктов  | 4             |       |
| 8                    | Определение содержания жира, белка и молочного сахара в молоке.   | 6             | 2     |
| 9                    | Расчеты в молочном деле   | 4             |       |
| 10                   | Этапы производства солода   | 6             | 2     |
| 11                   | Приготовление солодового сусла и сусло-агара  | 6             | 2     |
| 12                   | Определение качества готового продукта  | 6             | 2     |

|    |  |     |    |
|----|--|-----|----|
|    | (пива)   |     |    |
| 13 | Получение засевной дозы продуцента с использованием накопительных питательных сред | 6   | 2  |
| 14 | Методы тонкой очистки веществ  | 6   | 2  |
| 15 | Получение готовых товарных форм препаратов<br>Определение содержания сухих веществ | 4   |    |
| 16 | Методы определения накопления биомассы продуцента                                  | 6   | 2  |
| 17 | Технология ферментных препаратов<br>Определение активности фермента                | 6   | 2  |
| 18 | Применение ферментов в производстве меха   | 6   | 2  |
| 19 | Ферментная обработка свиного сырья   | 6   | 2  |
| 20 | Технология получения микробных липидов<br>Определение жира в субстрате             | 6   |    |
|    | Итого  | 108 | 28 |

### 6.5 Самостоятельная работа

| Номер раздела (темы) | Тема  | Объем в часах |       |
|----------------------|---|---------------|-------|
|                      |   | Очн.          | Заоч. |
| 1                    | Технология приготовления питательных сред для биосинтеза.             | 5             | 12    |
| 2                    | Получение засевной дозы.  | 5             | 12    |
| 3                    | Общие принципы разделения веществ.                                    | 5             | 12    |
| 4                    | Методы тонкой очистки веществ.  | 5             | 12    |
| 5                    | Культивирование микроорганизмов с целью получения белка.              | 5             | 12    |
| 6                    | Основные процессы биосинтеза и биотрансформации.                      | 5             | 18    |
| 7                    | Методы стандартных испытаний биотехнологической продукции.            | 4             | 12    |
| 8                    | Аэробная очистка сточных вод.   | 5             | 10    |
| 9                    | Анаэробные системы очистки сточных вод.                               | 5             | 12    |
| 10                   | Пищевая биотехнология (приготовление кисломолочных продуктов).        | 4             | 15    |
| 11                   | Пищевая биотехнология (приготовление слабоалкогольных продуктов).     | 5             | 12    |
| 12                   | Изучение устройства ферментер.  | 5             | 12    |
| 13                   | Значение микроорганизмов как объектов биотехнологических производств. | 4             | 12    |
| 14                   | Своеобразие и скорость обмена веществ у микроорганизмов.              | 5             | 12    |
| 15                   | Теоретические основы процесса селекции.                               | 4             | 16    |

|    |   |    |     |
|----|---|----|-----|
| 16 | Выбор исходного микроорганизма для селекции.              | 3  | 12  |
| 17 | Подготовка селекционного материала к селекционной работе. | 4  | 10  |
| 18 | Получение мутантов. Отбор положительных мутантов.         | 3  | 18  |
|    | Итого   | 81 | 231 |

### 6.6 Тематика курсовых работ

1. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.
2. Технологические аспекты организации биотехнологических производств
3. Биотехнологическое получение лизина.
4. Экономическое обоснование биотехнологического производства.
5. Классификация биотехнологических производств по технологическим признакам.
6. Стадии биотехнологического производства и его виды.
7. Биотехнология и переработка отходов производства.
8. Биотехнологии и биобезопасность в агропромышленном производстве.
9. Сходство биотехнологических производств биотехнологии в решении экологических проблем
10. Макромолекулы как объекты биотехнологического производства.
11. применение иммобилизованных ферментов.
12. Технология и оборудование пищевых производств.
13. Биотехнологические альтернативные пути в сельском хозяйстве.
14. Биотехнология и переработка отходов производства.
15. Аппаратурное оформление процессов разделения и очистки продуктов биотехнологических производств.
16. Биотехнологические основы производства хлеба.
17. Производство биотехнологических препаратов для добывающих отраслей промышленности, сельского хозяйства, медицины, пищевой промышленности.
18. Регуляция биотехнологических процессов бродильных производств.
19. Средства контроля, автоматизации и автоматизированного управления биотехнологическим производством.
20. Методы воздухоподготовки на биотехнологическом производстве.
21. Проблемы биотехнологических производств – аэрация, пеногашение, теплоотвод, разделение культуральной жидкости и биомассы, экстракция и очистка целевого продукта.
22. Биотехнологии в решении экологических проблем.
23. Использование продуктов растворения коллагена при выделке меховых шкур.
24. Применение дисперсий фибриллярных белков в различных отраслях народного хозяйства.

25. Применение бактериальной суспензии в подготовительных процессах переработки мехового сырья.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Б1.В.04 Биотехнологические производства»

При изучении дисциплины «Биотехнологические производства» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

### 7.1 Литература

| Источники информации   | Кол-во экз.   |
|--|---|
| 1. Организация биотехнологических производств: учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Иванова. — Кемерово: КемГУ, 2018. — 99 с. — ISBN 979-5-89289-176-8.   | Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/107701">https://e.lanbook.com/book/107701</a> |
| 2. Биотехнология: учебное пособие / С. А. Акимова, Г.М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с.  | Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/112369">https://e.lanbook.com/book/112369</a> |
| 3. Биотехнология: учебное пособие / И. В. Тихонов [и др.]; ред. Е. С. Воронин. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 792 с. - ISBN 5-98879-005-4  | 21 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |
| 4. Биотехнология в ветеринарии / Н. З. Хазипов, Р. П. Тюрикова. - Казань: Казанский государственный ветеринарный институт, 1988. - 72 с.   | 119 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ  |
| 5. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с.               | Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/129425">https://e.lanbook.com/book/129425</a> |
| 6. Биотехнология: в 3-х ч. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин. - Казань: Центр информационных технологий КГАВМ. Ч. I: Темы лекций по биотехнологии: учебное пособие. - 2013. - 131 с.: табл.      | 76 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |
| 7. Биотехнология: в 3-х ч. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин. - Казань: Центр информационных технологий КГАВМ. Ч. II: Лабораторно-практические занятия: учебное пособие. - 2013. - 105 с.: табл. | 78 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |
| 8. Биотехнология: в 3-х ч. / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин. Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины Ч. III. - 2013. - 92 с.   | 77 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |
| 9. Биотехнология в животноводстве: учебное пособие / В. Ф. Красота [и др.]. - М.: Колос, 1994. - 127 с.: ил. -   | 89 шт. в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ   |



|  |  |
|--|--|
| (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-10-002366-X |  |
|--|--|

## 7.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Б 24 Биотехнологические производства. Учебное пособие по изучению дисциплины / В.А Баранов, М.А. Сушенцова, Н.М. Канакина. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2021. - 68 с.

## 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

| Основные сведения об Электронно-библиотечной системе | Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора   |
|--|--|
| «Издательство ЛАНЬ»                                  | ООО «Издательство ЛАНЬ».<br>Лицензионный договор № 641 от 26.12.2022 г. на предоставление права использования программного обеспечения<br>Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.  |
| «ЭБС ЛАНЬ»   | ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов<br>Договор № к13/06-2019 на оказание услуг от 13.06.2019 г.<br>Срок действия договора 5 лет  |
| «Электронное издательство ЮРАЙТ»                     | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».<br>Лицензионный договор № 429 от 29.11.2022 г.<br>Срок действия договора с 11.01.2023 г. по 10.01.2024 г.  |
| Цифровой образовательный ресурс IPRsmart             | ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».<br>На Цифровой образовательный ресурс IPRsmart, электронная библиотечная система «Автоматизированная система управления Цифровой библиотекой IPRsmart (АСУ IPRsmart).<br>Лицензионный договор № 10364/23К от 06.06.2023 г.<br>Срок действия договора с 18.06.2023 г. по 17.06.2024 г. |
| «ПОЛПРЕД Справочники»                                | ООО «ПОЛПРЕД Справочники»<br>Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polped.com<br>Обзор СМИ от 22.05.2018 г.<br>Срок действия – бессрочный   |
| Национальная электронная библиотека НЭБ              | Национальная электронная библиотека НЭБ (ФГБУ «Российская государственная библиотека»)<br>Договор № 101/04/0344/-П о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 16.07.2018 г.<br>Срок действия – бессрочный  |
| eLIBRARY.RU  | ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА»<br>Лицензионное соглашение № 14717 от 27.01.2017 г. Срок действия – бессрочный  |

|  |   |
|--|---|
| Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»        | Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br>Лицензионный договор № 5368 на программное обеспечение «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ 4.0» от 15.08.2022 г.<br>Срок действия договора с 01.09.2022 г. по 01.09.2023 г.  |
| «ВКР-СМАРТ»                                      | ООО «Профобразование»<br>«ВКР-СМАРТ» - «умная» система проверки на заимствования и хранения ВКР<br>Лицензионный договор № 10 096/23 от 28.02.2023 г. Срок действия договора с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.  |
| SpringerNature                                   | ФГБУ «Российский фонд фундаментальных исследований» (РФФИ)<br>О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию база данных издательства SpringerNature на условиях национальной подписки<br>Сублицензионный договор № 809 от 24.06.2019 г.Срок действия договора 5 лет                    |
| Система автоматизации библиотек ИРБИС64+         | Система автоматизации библиотек ИРБИС64+<br>Договор № С1-Д13/28-04-2021 об оказании услуг по поставке научно-технической продукции от 19.05.2021 г.   |
| ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии» | ООО «КонсультантПлюс. Информационные технологии»<br>Дополнительное соглашение № 1 к Договору № И-00010567 от 26.12.2016 г. оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01.01.2020 г.<br>Срок действия – бессрочный |
| SCIENCE INDEX                                    | ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА<br>Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-14717/2022 от 24.11.2022 г.<br>Срок действия с 24.11.2022 г. по 23.11.2023 г.  |
| ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»                    | ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»<br>Лицензионный договор № 2437/20 о размещении и использовании Произведений в электронно-библиотечной системе и Едином электронном образовательном ресурсе от 21.10.2020 г.<br>Срок действия договора 5 лет   |


|                            |   |
|----------------------------|---|
| ООО «Консультант студента» | Лицензионный договор № 075ЛП-07/22 об использовании электронных версий произведений в базе данных от 27.06.2022 г. Срок действия договора 5 лет |
|----------------------------|---|

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**  
**«Б1.В.04 Биотехнологические производства»**

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|---|---|
| Биотехнологические производства   | <b>Учебная аудитория №339</b> для проведения лекционных занятий  | <b>Оборудование:</b> столы, стулья для обучающихся, тумба для чтения лекций для преподавателя, видеопроектор, экран для проектора, доска настенная, ноутбук   | 1. Microsoft Windows 10 Домашняя, код продукта: 00327-30538-20507-ААОЕМ<br>2. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007, лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная.   |
|   | <b>Учебная аудитория №341</b> для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего и промежуточного контроля. | <b>Оборудование:</b> столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, доска настенная, компьютеры, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду, ноутбук, мультимедийный проектор, экран, микроскопы, муляжи животных, а также набор демонстрационного материала в виде таблиц, рисунков по | 1. Microsoft Windows 8.1 для одного языка<br>Код продукта: 00179-40435-25943-ААОЕМ<br>2. Microsoft office Professional plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007 – бессрочная<br>3. Программа управления стадом Dairy Comp 305 (договор № 36 от |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | отдельным разделам дисциплины.  | 22.06.2020 г.)<br>4. Программа управления кормлением DTM Gore (договор № 41 от 1.07.2020г)   |
|  | <p><i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах:</i></p> <p>Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35</p> | <p>Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований.</p> <p>Читальный зал оснащен 8 персональными компьютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет.</p> <p>Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).</p> | <p>1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;</p> <p>2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;</p> <p>3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.</p> |

### ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Учебный год (20__/20__) | Изменения                         | Дата и номер протокола заседания кафедры | Дата и номер протокола заседания Ученого совета факультета биотехнологии и стандартизации | Подпись декана факультета биотехнологии и стандартизации                              |
|-------|-------------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| 1.    | 2023-2024               | Актуализация для 2023 года набора | Протокол № 13 от 15.05.2023 г.           | Протокол № 6 от 24.05.2023 г.   |  |

