

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» сентября 2021 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.08 Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля  
 биотехнологических продуктов**

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 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.08 Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов


Составили  Т.Р. Якупов

 Ф.Ф. Зиннатов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологической химии, физики и математики  
протокол № 5  
« 14 » октября 2021 г.

Зав. кафедрой, профессор  Т.М. Ахметов

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
  - 6.6. Курсовая 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 Цель освоения** дисциплины «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» является: формирование у обучающихся навыков проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовых биотехнологических продуктов.

### **1.2 Задачи :**

- приобретение знаний, умений, навыков по контролю и сертификации продуктов биотехнологии.
- производить контроль стадий биотехнологического процесса, применять сертифицированные методы получения биотехнологических продуктов.
- проводить приемку сырья и приводить его в стандартное состояние, анализировать и перерабатывать.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» представляет собой самостоятельную дисциплину, выступающую составной частью образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 - «Биотехнология» и относится к блоку 1- дисциплины, часть, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы, код дисциплины - Б1.В.08.

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

До освоения дисциплины должны быть сформированы:

Обучающийся должен:

- знать основы органической, неорганической химии, биологической химии, микробиологии, биотехнологии, физики и их законы;
- уметь работать в лаборатории и соблюдать технику безопасности при работе с реактивами.
- владеть основными понятиями и терминами биохимии и физики;

## **4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),**

**соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП (компетенциями выпускников)**

В результате освоения дисциплины «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» формируются следующая компетенция или ее составляющая:

профессиональные компетенции (ПК):

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

ПК-4 Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

| <b>Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)</b>  | <b>Индикатор достижений</b>  | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>   |
|--|--|---|
| <p>ПК-3<br/>Способность обеспечивать контроль технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств и биологических препаратов ветеринарного назначения;</p> | <p>ИД-1ПК-3<br/>Контролирует в процессе производства соответствие промежуточной продукции и готовой продукции заданным требованиям</p> | <p>ИД-1ПК-3 Знать:<br/>-методы контроля качества, сертификации и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов ветеринарного назначения.<br/>ИД-1ПК-3 Уметь:<br/>-пользоваться контрольно-измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биотехнологическом производстве.<br/>ИД-1ПК-3 Владеть:<br/>- навыками процесса производства, выделения, концентрирования, высушивания и контроля качества биопрепаратов заданным требованиям</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ПК-4<br/>Способность проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p> | <p>ИД-1ПК-4 Участвует в организации сбора, анализа и обобщения научно-технической информации;</p> | <p>ИД-1ПК-4 Знать:<br/>-методы подготовки технологического оборудования к работе, анализа научно-технической информации, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов биотехнологии.<br/>ИД-1ПК-4 Уметь:<br/>- организовать сбор, анализировать научно-техническую информацию и обобщить, пользоваться контрольно-измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биотехнологическом производстве.<br/>ИД-1ПК-4 Владеть:<br/>- навыками подготовки технологического оборудования к работе, анализа, выделения концентрирования, высушивания биопрепаратов и проведения их стандартизации.</p> |
|---|---|---|

## 5. Язык(и) преподавания

Образовательная деятельность по образовательной программе направления подготовки бакалавров 19.03.01 - «Биотехнология» дисциплины «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском.

## 6. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 6.1. Структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 90 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 54 часа практические занятия), 63 часов составляет самостоятельная работа, 27 часов на контроль обучающегося. Для заочной формы обучения контактная работа составляет 26 часов обучающегося с преподавателем (10 часов занятия

лекционного типа, 16 часов практические занятия), 145 часов составляет самостоятельная работа, 9 часов на контроль.

| Вид учебной работы                                     | Всего зачетных единиц | Всего часов              |                          | Семестры                 |  |                          |  |
|--|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--|
|  |                       | очная                    | заочная                  | очная                    |  | заочная                  |  |
|  |                       |                          |                          | 7 сем                    |  | 5 курс                   |  |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), в т.ч. по РУП: | 5                     | 180                      | 180                      | 180                      |  | 180                      |  |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ        |                       | 90                       | 26                       | 90                       |  | 26                       |  |
| Лекции (Лк)  |                       | 36                       | 10                       | 36                       |  | 10                       |  |
| Практические (семинарские) занятия (ПЗ)                |                       | 54                       | 16                       | 54                       |  | 16                       |  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ                    |                       | 63                       | 145                      | 63                       |  | 145                      |  |
| Контроль   |                       | 27                       | 9                        | 27                       |  | 9                        |  |
| ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (Э – экзамен)              |                       | Экзамен, Курсовая работа | Экзамен, Курсовая работа | Экзамен, Курсовая работа |  | Экзамен, Курсовая работа |  |

## 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. |
| <p><b>Раздел 1. Методы выделения и очистки биологических и активных веществ</b></p> <p>Разделение жидкости биологически активных веществ.<br/> Дезинтеграция клеток.<br/> Осаждение белковых препаратов.<br/> Разделение и очистка методом сорбции.<br/> Сушка препаратов, получаемых из культур поверхностных и глубинных микроорганизмов</p> |              | 30/8   | 10/4                                      | -                   | -                      | 40/12  | 35/80                       |   | 35/80  | ИД-1ПК-3<br>ИД-1ПК-4                   | ИКТ                | ОС1/<br>ОС4                 |



|  |             |           |           |   |   |           |  |           |  |                   |                          |     |             |
|--|-------------|-----------|-----------|---|---|-----------|--|-----------|--|-------------------|--------------------------|-----|-------------|
| <b>Раздел 2. Особенности технологий получения различных биологически активных веществ.</b><br>Технология получения белковых и ферментных препаратов. |             | 6/2       | 44/12     | - | - | 50/14     |  | 28/6<br>5 |  | 2<br>8/<br>6<br>5 | ИД-1ПК-3<br><br>ИД-1ПК-4 | ИКТ | ОС1/<br>ОС4 |
| Промежуточная аттестация<br><i>Курсовая работа</i><br><i>Экзамен</i>   |             |           |           |   |   |           |  |           |  |                   | ИД-1ПК-3<br><br>ИД-1ПК-4 |     | ОС5         |
| <b>Итого</b>   | 1<br>8<br>0 | 36<br>/10 | 54<br>/16 |   |   | 90<br>/26 |  | 63/145    |  | 63<br>/1<br>45    |                          |     |             |

Примечание\*

- 1) ОС1 - контрольный опрос по разделу
- 2) ОС2 – тест
- 3) ОС3 – выполнение индивидуального практического задания
- 4) ОС4 – выполнение индивидуального контрольного задания (ЗФО)
- 5) ОС5 – вопросы для устного экзамена
- 5) информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

### 6.3 Лекционные занятия

| № п/п   | Наименование лекций                               | Перечень учебных вопросов  | Кол-во часов, очн/заочн |
|---|---|--|-------------------------|
| <b>Раздел 1. Методы выделения и очистки биологически активных веществ</b> |   |  |                         |
| 1.  | Разделение жидкости биологически активных веществ | 1. Седиментация и декантация<br>2. Фильтрация<br>3. Центрифугирование и сепарация<br>4. Флотация | 6/2                     |

|   |   |  |       |
|---|---|--|-------|
| 2.  |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов дезинтеграции</li> <li>2. Механические жидкофазные методы</li> <li>3. Воздействие на клетки перепада давления</li> <li>4. Ультразвуковая дезинтеграция</li> <li>5. Другие методы разрушения клеток</li> </ol>  | 6/2   |
| 3.  | Осаждение белковых препаратов   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы влияющие на осаждение</li> <li>2. Осаждение высаливанием</li> <li>3. Осаждение органическими полимерами и другими веществами</li> <li>4. Осаждение путем избирательной денатурации</li> </ol>  | 6/1   |
| 4.  | Разделение и очистка методом сорбции  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ионный обмен</li> <li>2. Адсорбция микропористыми сорбентами</li> <li>3. Хроматография. Виды хроматографий</li> <li>4. Биосорбция</li> <li>5. Иммуносорбция</li> </ol>   | 6/2   |
| 5.  | Сушка препаратов, получаемых из культур поверхностных и глубинных микроорганизмов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распылительная сушка</li> <li>2. Вакуум высушивание</li> <li>3. Сублимационная сушка</li> </ol>  | 6/1   |
| <b>Раздел 2. Особенности технологий получения различных биологически активных веществ</b> |   |  |       |
| 6.  | Технология получения белковых и ферментных препаратов                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выделение белков и ферментов.</li> <li>2. Концентрирование белков без изменения фаз и с изменением фаз</li> <li>3. Осаждение белков</li> <li>4. Хроматографические и электрофоретические методы разделения белков</li> <li>5. Методы определения чистоты белков</li> <li>6. Особенности получения белков из растительных, животных, микробных источников</li> <li>7. Получение рекомбинантных белков</li> </ol> <p>Применение белков и ферментов</p> | 6/2   |
|   |   | ИТОГО  | 36/10 |

#### 6.4 Практические занятия

| № п/п   | Наименование практических занятий                     | Перечень учебных вопросов   | Кол-вочасов, очн/заочн |
|---|---|---|------------------------|
| <b>Раздел 1. Методы выделения и очистки биологически активных веществ</b> |   |   |                        |
| 1.  | Экстрагирование как метод выделения целевого продукта | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экстрагирование из биомассы клеток</li> <li>2. Экстрагирование с перемешиванием</li> <li>3. Жидкофазная центробежная экстракция</li> <li>4. Организация межфазной поверхности</li> <li>5. Экстрагирование «суперкритическими» жидкостями</li> </ol> | 6/2                    |

|   |   |  |     |
|---|---|--|-----|
| 2.  | Концентрация биологически активных веществ  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концентрирование методом вакуум-выпаривания</li> <li>2. Мембранные методы очистки и концентрирования жидких препаратов               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Диализ</li> <li>2.2. Электродиализ</li> <li>2.3. Баромембранные методы</li> </ol> </li> </ol>   | 4/2 |
| <b>Раздел 2. Особенности технологий получения различных биологически активных веществ</b> |   |  |     |
| 3.  | Биотехнология синтеза аминокислот           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство аминокислот из белковых гидролизатов</li> <li>2. Микробный синтез L-аминокислот: одноступенчатый и двухступенчатый биосинтез</li> </ol>   | 4/2 |
| 4.  | Выделение и очистка гормональных препаратов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.)</li> <li>2. Получение гормонов роста, инсулина, интерферона человека с помощью генетически измененных микроорганизмов</li> </ol>  | 4/2 |
| 5.  | Получение нуклеотидов и нуклеиновых кислот  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение факторов роста</li> <li>2. Выделение и очистка ДНК и РНК. Получение АТФ, НАД, НАДФ, инозиновой кислоты и др.</li> </ol>  | 4/2 |
| 6.  | Источники получения и выделения липидов     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники получения липидов и основные способы их выделения</li> <li>2. Животные жиры и растительные масла: состав, консистенция и назначение</li> <li>3. Методы получения животных жиров: выгонка, СВЧ-обработка, экстракция органическими растворителями</li> <li>4. Получение растительных масел: выделение (прессование, экстрагирование, охлаждение и фильтрация) и очистка сырого масла, нерафинированного масла и рафинированного масла</li> <li>5. Получение липидов из микроорганизмов</li> </ol> | 4/1 |
| 7.  | Технология получения витаминов              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение жир- и водорастворимых витаминов</li> <li>2. Продуценты витамина В<sub>6</sub>, его получение и применение</li> <li>3. Продуценты рибофлавина, его получение и применение</li> <li>4. Получение флавоноидов. Получение эргостерина</li> <li>5. Синтез каротиноидов микроорганизмами и их промышленное получение</li> </ol>   | 4/1 |
| 8.  | Получение и выделение продуктов брожения    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение продуктов брожения:           <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. спиртового</li> <li>1.2. молочнокислого</li> <li>1.3. пропионовокислого</li> <li>1.4. Ацетонобутилового брожения</li> </ol> </li> </ol>  | 4/2 |

|              |  |  |       |
|--------------|--|--|-------|
| 9.           | Органические кислоты                             | 1. Получение органических кислот:<br>1.1. молочной кислоты<br>1.2. пропионовой кислоты<br>1.3. уксусной кислоты<br>1.4. лимонной кислоты<br>1.5. другие органические кислоты   | 4     |
| 10.          | Получение сахаров, полисахаридов                 | 1. Полисахариды цитоплазматические, внеклеточные, мембранные<br>2. Промышленное получение микробных полисахаридов и их использование<br>3. Получение глюкозы и глюкозо-фруктозных сиропов  | 4/2   |
| 11.          | Принципы получения и методы очистки антибиотиков | 1. Микробиологический синтез; химическая и микробиологическая модификация природных антибиотиков (полусинтетические); химический синтез.<br>2. Технология выделения и очистки антибиотиков<br>3. Предварительная обработка и фильтрация культуральной жидкости.<br>4. Экстракционный метод выделения.<br>5. Выделение антибиотиков ионообменным методом<br>6. Кристаллизация и сушка антибиотиков. | 4     |
| 12.          | Получение алкалоидов                             | 1. Основные принципы получения алкалоидов<br>2. Получение алкалоидов микробиологическим синтезом<br>3. Получение алкалоидов из растительного сырья   | 4     |
| 13.          | Интерактивное занятие                            | Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов. Биотехнологические продукты новых поколений; основы патентного законодательства, объекты охраны промышленной собственности и авторского права   | 4     |
| <b>ИТОГО</b> |  |  | 54/16 |

### 6.5 Самостоятельная работа

| №  | Темы   | Количество часов по формам обучения |       |
|----|--|-------------------------------------|-------|
|    |  | очная                               | заочн |
| 1. | Раздел 1. Использование лабораторных информационно-управляющих систем (ЛИС/ ЛИУС) в биотехнологической промышленности. Основные функциональные возможности ЛИУС. | 7                                   | 16    |

|    |  |    |     |
|----|--|----|-----|
| 2. | Изучение структуры ГОСТов, технических условий на пищевые продукты, полученные с использованием биотехнологических процессов. Работа с нормативно-технической документацией.   | 7  | 16  |
| 3. | Изучение Федерального закона «О техническом регулировании»   | 7  | 16  |
| 4. | Классификация, построение и содержание стандартов  | 7  | 16  |
| 5. | Изучение Закона РФ «О защите прав потребителей»  | 7  | 16  |
| 6. | <b>Раздел 2.</b> Изучение порядка проведения сертификации продукции и правил заполнения сертификата соответствия   | 7  | 16  |
| 7. | Требования безопасности и пищевой ценности продуктов питания   | 7  | 16  |
| 8. | Оценка результатов испытаний пищевых продуктов на соответствие требованиям СанПиН  | 7  | 16  |
| 9. | Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов. Биотехнологические продукты новых поколений; основы патентного законодательства, объекты охраны промышленной собственности и авторского права | 7  | 17  |
| 10 | Всего  | 63 | 145 |

## 6.6 Курсовая работа

### Цели и задачи курсовой работы

Выполнение курсовой работы представляет собой самостоятельное решение студентами под руководством преподавателя практической задачи или проведение исследования, освещающего один из вопросов изучаемой дисциплины, завершающееся защитой полученных результатов.

Главными целями этой формы учебной работы являются закрепление теоретических и практических знаний по дисциплине, углубление и обобщение студентами знаний, полученных за время обучения, а также работы на производстве и выработка у них умения самостоятельно применять эти знания.

При выполнении курсовой работы студенты приобретают практические знания и умения. Значение выполнения курсовой работы состоит также в формировании биологического мышления.

### Примерные темы выполнения курсовых работ

1. Получение белковых субстанций.
2. Методы разрушения клеток
3. Методы определения чистоты белков.
4. Получение рекомбинантных белков.
5. Применение белков и ферментов в пищевой промышленности.
6. Применение белков и ферментов в текстильной и кожевенной промышленности.
7. Применение белков и ферментов в сельском хозяйстве.
8. Применение белков и ферментов в медицине.
9. Использование ферментов в органическом синтезе и при проведении анализов.
10. Производство аминокислот из белковых гидролизатов.
11. Выделение и очистка гормональных препаратов.
12. Получение факторов роста, пептидных гормонов и гормональных препаратов.
13. Получение нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
14. Источники получения липидов и основные способы их выделения.
15. Животные жиры и растительные масла
16. Получение липидов из микроорганизмов.
17. Получение продуктов брожения.
18. Получение сахаров, полисахаридов и области их использования.
19. Получение глюкозы и глюкозо-фруктозных сиропов.
20. Получение жиро- и водорастворимых витаминов.
21. Синтез каротиноидов микроорганизмами и их промышленное получение.
22. Биологическая безопасность
23. Генно-модифицированные объекты: «за» и «против».
24. Имобилизованные ферменты и белки как лекарственные средства.
25. Перспективы использования биомассы микроорганизмов и растений.
26. Биотехнология и биоэтика.
27. Проблемы биотрансформации и биомодификации в биотехнологии.
28. Научно-технический прогресс в решении аппаратурно-промышленногооснащения биотехнологических производств.
29. Организация контроля за соблюдением правил хранения препаратов.
30. Контроль качества упаковки препаратов.
31. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатациибиотехнологического производства.

**7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов»**

### **7.1 Литература**

При изучении дисциплины «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» в качестве

источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

|   |   |
|---|---|
| Источники информации  | Кол-во экз.   |
| 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> |
| Молекулярная биотехнология: учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 160 с.               | Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/123684">https://e.lanbook.com/book/123684</a> |

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

Я 49 Технология выделения, концентрирования, очистки и контроля качества продуктов в биотехнологии. Учебное пособие по дисциплинам «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля качества продуктов в биотехнологии» и «Контроль качества в биотехнологии» / Якупов Т.Р., Зиннатов Ф.Ф., Николаев Н.В. – ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. 2021. – 66 с.

## 7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

|   |  |
|---|--|
| <b>Основные сведения об Электронно-библиотечной системе</b> | <b>Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора</b>  |
| «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<br>№ 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.<br>Срок действия договора 5 лет  |


**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)  
«Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов»**

| 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   |
|---|---|---|--|
| Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов | <b>Учебная аудитория № 309</b> для проведения занятий лекционного типа.   | <b>Оборудование:</b><br>столы, стулья для обучающихся, тумба для чтения лекций преподавателю, видеопроектор, экран для проектора, доска настенная, ноутбук. | 1. Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013<br>2. MS Office Professional Plus 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007. |
|   | <b>Учебная аудитория №312</b> для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных | <b>Оборудование:</b> столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, доска аудиторная.   | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic, код продукта: 00346-OEM-8992752-50013<br>MS Office Professional Plus                       |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | консультаций, текущего и промежуточного контроля.   |   | 2007 № лицензии 42558275 от 07.08.2007.  |
|  | <b>Учебная аудитория №149</b> для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего и промежуточного контроля.                                   | <b>Оборудование:</b> столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска настенная, ноутбук, компьютеры с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду | <u>Операционная система</u> Microsoft Windows 10 Home Basic CIS and GE код продукта:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 00346- OEM-8992752- 50004</li> <li>• 00346- OEM-8992752- 50004</li> <li>• 00346- OEM-8949903- 43080</li> <li>• 00346- OEM-8992752- 50004</li> <li>• 00346- OEM-8949903-43070</li> <li>• 00346- OEM-8992752- 50004</li> <li>• 00346- OEM-8992752-50004</li> <li>• 00346- OEM-8949903-43094</li> <li>• 00346- OEM-8992752-50004</li> <li>• 00346-OEM-8949903-43086</li> <li>• 00346-OEM-8992752-50004</li> </ul> <u>Офис</u> Microsoft Office Professional Plus 2007<br>Лицензия 42558275 от 07.08.2007<br>бессрочная |
|  | <i>Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах:</i><br>Читальный зал (3 эт., гл.зд.) (по паспорту б/н, площадь 2730 кв.м.), адрес: 420029, | Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований.<br>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                    | 1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная;<br>3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 35 | системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест). |  |
|--|---|--|--|

### 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 № 18 от 18.05.2023 г.           | Протокол № 6 от 24.05.2023 г.   |  |