

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
\_\_\_\_\_ Д.С.Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.26 ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль подготовки: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат(академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк 2020

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень высшего образования - бакалавриат), утвержденного Приказом МОиН РФ от «7»августа 2014 г. № 944.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: А.А. Белококов, доктор с.-х. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки с.-х. продукции

«15» мая 2020 г. (протокол №13).

Зав. кафедрой кормления, гигиены животных, технологи производства и переработки с.-х. продукции,  
доктор биологических наук, профессор



С.А. Грипенко

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета биотехнологии

«21» мая 2020 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии факультета биотехнологии, кандидат с.-х. наук, доцент



О.А. Власова

Директор Научной библиотеки



(подпись)

Лебедева Е.Л.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1 Цели освоения дисциплины   | 4         |
| 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины  | 4         |
| 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО   | 4         |
| 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)  | 4         |
| 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами  | 5         |
| <b>2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1 Тематический план изучения дисциплины  | 6         |
| 2.2 Структура дисциплины   | 8         |
| 2.3 Содержание разделов дисциплины   | 9         |
| 2.4 Содержание лекций  | 13        |
| 2.5 Содержание практических занятий  | 13        |
| 2.6 Самостоятельная работа обучающихся   | 14        |
| 2.7 Фонд оценочных средств   | 16        |
| <b>3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>16</b> |
| 3.1 Основная литература  | 16        |
| 3.2 Дополнительная литература  | 16        |
| 3.3 Периодические издания  | 16        |
| 3.4 Электронные издания  | 16        |
| 3.5 Учебно-методические разработки   | 16        |
| 3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся  | 17        |
| 3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети интернет   | 17        |
| 3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 17        |
| 3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины   | 17        |
| Приложение №1  | 19        |
| <b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>  | <b>53</b> |

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цели освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» профиль подготовки – биоэкология должен быть подготовлен к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной деятельности.

**Цель освоения дисциплины** - формирование теоретических знаний использования биотехнологических процессов в промышленном производстве пищевого белка, охране биоресурсов, основ создания генномодифицированных источников пищи; приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением биотехнологии в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины.

Изучить:

- способы подготовки питательных сред для культивирования ряда биообъектов, являющихся продуцентами биологически активных соединений;
- биотехнологические процессы и способы переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов;
- особенности применения биотехнологии в сельском хозяйстве;
- биотехнологические методы очистки окружающей среды от загрязнений;
- методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов.

Овладеть умением культивировать микроорганизмы и использовать их в охране окружающей среды.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Основы биотехнологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:

| <i>Компетенция</i>   | <i>Индекс компетенции</i> |
|--|---------------------------|
| способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов | <i>ОПК-3</i>              |
| способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования   | <i>ОПК -11</i>            |
| готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств  | <i>ПК-5</i>               |

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы биотехнологии» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы относится к ее базовой части (Б1.Б.26).

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

| Контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН) |        |        |
|----------------------------|---|--------|--------|
|                            | знания  | умения | навыки |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>ОПК – 3 способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> | <p><b>Знать:</b> историю развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии.<br/>Методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства.<br/>Ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения; иммобилизованные ферменты; продукты, получаемые с использованием микроорганизмов; что такое искусственная пища, какие добавки применяются в производстве мясных продуктов.<br/>Отходы животноводства и растениеводства, которые могут быть использованы для производства биогаза и биотоплива, технологическую схему их производства.</p>  | <p><b>Уметь:</b> анализировать полученную информацию и применять её на практике</p>  | <p><b>Владеть:</b> терминологией, методиками культивирования микроорганизмов, методиками оценки качества продуктов.</p>  |
| <p>ОПК – 11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>  | <p><b>Знать:</b> источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды.<br/>Что такое нуклеиновые кислоты, генная инженерия бактерий, растений, животных; какие возможны экологические проблемы в результате широкого использования генномодифицированных растений.<br/>Функциональные пищевые продукты; технологию производства консервированных овощей, безалкогольных напитков и сыров; технологию производства алкогольных напитков и сахарозаменителей.<br/>Что такое ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.<br/>Технологию трансплантации эмбрионов, её преимущества.</p> | <p><b>Уметь:</b> анализировать полученную информацию и применять её на практике.</p> | <p><b>Владеть:</b> терминологией, методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов. Владеть методикой производства и оценки качества продуктов произведенных с использованием биотехнологии. Владеть методикой приготовления ЭМ – препаратов.</p> |
| <p>ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>   | <p><b>Знать:</b> нормативные документы определяющие организацию и технику безопасности работ и продуктов биотехнологических производств</p>   | <p><b>Уметь:</b> пользоваться нормативной документацией</p>                          | <p><b>Владеть:</b> приемами и навыками организации безопасности на биотехнологических производствах</p>  |

### 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| Компетенция | Этап формирования компетенции в рамках | Наименование дисциплины   |                        |
|-------------|--|---------------------------|------------------------|
|             |  | Предшествующая дисциплина | Последующая дисциплина |
|             |  |                           |                        |

|  |             |   |  |
|--|-------------|---|--|
|  | дисциплины  |   |  |
| ОПК – 3 способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов | Базовый     | Биология<br>Микробиология и вирусология<br>Зоология<br>Ботаника<br>Учение о биосфере<br>Биоразнообразие<br>Биобезопасность продуктов биотехнологического и биомедицинского производства<br>Особо охраняемые природные территории<br>Заповедное дело | Региональная флора и фауна<br>Экологические аспекты геологических работ<br>Региональная экология<br>Государственная итоговая аттестация  |
| ОПК – 11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования   | Продвинутый | Генетика и селекция   | Государственная итоговая аттестация  |
| ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств   | Базовый     | Правовые нормы в области охраны природы и природопользования<br>Безопасность жизнедеятельности<br>Биобезопасность продуктов биотехнологического и биомедицинского производства  | Экологические аспекты ветеринарной санитарии<br>Экологическая безопасность гидросферы<br>Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности<br>Государственная итоговая аттестация |

## 2 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения дисциплины

| № п/п | Название разделов дисциплины | Контактная работа |                      |     | Всего | Самостоятельная работа | Всего часов. | Формы контроля             |
|-------|------------------------------|-------------------|----------------------|-----|-------|------------------------|--------------|----------------------------|
|       |                              | Лекции            | Практические занятия | КСР |       |                        |              |                            |
| 1.    | Введение в биотехнологию     | 2                 | -                    | 1   | 2     | 0,5                    | 2,5          | Устный опрос, тестирование |
| 2.    | Микробиотехнология           | 4                 | -                    |     | 4     | 0,5                    | 4,5          |                            |
| 3.    | Ферментная биотехнология     |                   | 6                    |     | 7     | 5                      | 12           |                            |

|    |  |           |           |          |           |           |             |              |
|----|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|--------------|
| 4. | Охрана окружающей среды  | 2         | -         |          | 2         | 1         | 3           |              |
| 5. | Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи                    | 4         | 2         | 1        | 7         | 8         | 15          |              |
| 6. | Применение биотехнологических процессов в переработки сельскохозяйственной продукции | -         | 6         |          | 6         | 6         | 12          |              |
| 7. | Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства          | -         | 2         | 1        | 2         | 6         | 8           |              |
| 8. | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве  | -         | 4         |          | 4         | 1         | 5           |              |
| 9  | Трансплантация эмбрионов в животноводстве  | -         | 4         |          | 5         | 5         | 10          |              |
|    | <b>Итого:</b>  | <b>12</b> | <b>24</b> | <b>3</b> | <b>39</b> | <b>33</b> | <b>72/2</b> | <b>зачет</b> |

#### Распределение объема дисциплины по видам учебной деятельности и по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Основы биотехнологии» составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице.

| № П/П | Виды учебных занятий                       | Итого КР | Итого СР | Семестр 6 |    |
|-------|--|----------|----------|-----------|----|
|       |  |          |          | КР        | СР |
| 1     | Лекции                                     | 12       |          | 12        |    |
| 3     | Практические занятия                       | 24       |          | 24        |    |
| 4     | Самостоятельная работа                     |          |          |           |    |
| 5     | Подготовка к устному опросу                |          | 10       |           | 10 |
| 6     | Подготовка к тестированию                  |          | 8        |           | 8  |
| 7     | Самостоятельное изучение тем               |          | 11       |           | 11 |
| 8     | Реферат                                    |          | 3        |           | 3  |
| 9     | Подготовка к зачету                        |          | 1        |           | 1  |
| 10    | Промежуточная аттестация                   |          |          |           |    |
| 11    | КСР  | 3        |          | 3         |    |
| 12    | Наименование вида промежуточной аттестации | зачет    |          | зачет     |    |
|       | Всего                                      | 39       | 33       | 39        | 33 |

## 2.2 Структура дисциплины

| №<br>п/<br>п   | Наименование разделов и тем  | Семестр | Объём работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 | Коды компетенций |                          |
|--|--|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------|---------|---------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|
|  |  |         | Лекции  | Лабораторные работы | Практические занятия | Семинары | Самостоятельная работа, всего | В том числе                 |                           |               |         |                     | Контроль самостоятельной работы |                  | Промежуточная аттестация |
|  |  |         |   |                     |                      |          |                               | Подготовка к устному опросу | Подготовка к тестированию | Сам.изуч. тем | Реферат | Подготовка к зачету |                                 |                  |                          |
| Раздел 1 Введение в биотехнологию  |  |         |   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 1  | Понятие о биотехнологии, задачи науки. История возникновения и развития биотехнологии  | 6       | 2   |                     |                      |          | 0,5                           | 0,5                         |                           |               |         |                     |                                 | X                | ОПК-3                    |
| Раздел 2 Микробиотехнология  |  |         |   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 2  | Основные биологические объекты и методы биотехнологии  | 6       | 2   |                     |                      |          | 0,5                           | 0,5                         |                           |               |         |                     |                                 | X                | ОПК-3                    |
| 3  | Способы и системы культивирования микроорганизмов  | 6       | 2   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| Раздел 3 Ферментная биотехнология  |  |         |   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 4  | Области применения биотехнологии. Производство и промышленное использование ферментов. Технология получения иммобилизованных ферментов | 6       |   |                     | 2                    |          | 1                             | 1                           |                           |               |         |                     |                                 | X                | ОПК-3                    |
| 5  | Применение ферментативных препаратов в перерабатывающей промышленности   | 6       |   |                     | 2                    |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 6  | Применение ферментативных препаратов в сельском хозяйстве  | 6       |   |                     | 2                    |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 7  | Ферменты, их назначение и применение в производстве продуктов питания.   | 6       |   |                     |                      |          | 3                             | 2                           | 1                         | 1             | -       | -                   | -                               | X                | ОПК-3                    |
| Раздел 4 Охрана окружающей среды   |  |         |   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |
| 8  | Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности  | 6       | 2   |                     |                      |          | 2                             | -                           | 1                         | -             | -       | -                   | 1                               | X                | ОПК-3                    |
| Раздел 5 Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи |  |         |   |                     |                      |          |                               |                             |                           |               |         |                     |                                 |                  |                          |



|   |  |   |           |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
|---|--|---|-----------|--|-----------|---|--|---|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------------|----------------|
| 9   | Генная инженерия бактерий, высших растений, животных и области её применения.  | 6 | 2         |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          | X        | ОПК-11<br>ПК-5 |                |
| 10  | Положительные и отрицательные свойства ГМО   | 6 | 2         |  |           | 1 |  | 1 |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 11  | Технология получения трансгенных животных.   | 6 |           |  | 2         |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 12  | Перспективы развития генной инженерии по созданию генномодифицированных продуктов. Опасность применения трансгенных культур сельскохозяйственных растений. Биотехнология в защите растений от насекомых вредителей | 6 |           |  |           |   |  |   | 7         | 1         | 1        | 4         | -        | 1        | 1        | X              | ОПК-11<br>ПК-5 |
| Раздел 6 Применение биотехнологических процессов в переработки сельскохозяйственной продукции |  |   |           |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 13  | Биотехнология в получении пищевых компонентов микробного происхождения   | 6 |           |  | 2         |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          | X              | ПК-5           |
| 14  | Биотехнология в получении искусственной пищи. Наука - против голода  | 6 |           |  | 2         |   |  | 2 | -         | 1         | 1        | -         | -        | -        |          | X              | ПК-5           |
| 15  | Применение биотехнологии в перерабатывающей промышленности   | 6 |           |  | 2         |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 16  | Применение биотехнологических процессов в производстве хлеба, сыров, фруктовых соков, алкогольных напитков, сахара и сахарозаменителей, чая, кофе.   | 6 |           |  |           |   |  |   | 4         | 1         | 1        | 2         | -        |          |          | X              | ПК-5           |
| Раздел 7 Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства          |  |   |           |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 17  | Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства  | 6 |           |  | 2         |   |  |   | 2         | 1         | 1        |           |          |          |          | X              | ОПК-11         |
| 18  | Технологические схемы производства биогаза и биотоплива  | 6 |           |  |           |   |  |   | 4         | 1         | 1        | 2         | -        |          |          | X              | ОПК-11         |
| Раздел 8 Применение биотехнологии в сельском хозяйстве  |  |   |           |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 19  | Добавки, применяемые в пищевой промышленности  | 6 |           |  | 2         |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          | X              | ОПК-3          |
| 20  | Технология выращивания грибов с целью получения пищевого белка   | 6 |           |  | 2         |   |  |   | 1         | 1         |          |           |          |          |          |                |                |
| Раздел 9 Трансплантация эмбрионов в животноводстве  |  |   |           |  |           |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 21  | Трансплантация эмбрионов в животноводстве  | 6 |           |  | 2         |   |  |   | 0,5       | 0,5       |          |           |          |          |          | X              | ОПК-11         |
| 22  | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве  | 6 |           |  | 2         |   |  |   |           |           |          |           |          |          |          |                |                |
| 23  | Технология получения и трансплантация эмбрионов в животноводстве   | 6 |           |  |           |   |  |   | 1,5       | 0,5       | -        | 1         | -        |          | -        | X              | ОПК-11         |
| 24  | Применение биотехнологии   | 6 |           |  |           |   |  |   | 3         |           |          |           | 3        |          | 1        |                | ОПК-11         |
| <b>Всего по дисциплине</b>  |  |   | <b>12</b> |  | <b>24</b> |   |  |   | <b>33</b> | <b>10</b> | <b>8</b> | <b>11</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>3</b> |                |                |

### 2.3 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Название раздела дисциплины | Содержание  | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)   | Инновационные образовательные технологии                               |
|-------|-----------------------------|---|-------------------------|---|--|
| 1     | Введение в биотехнологию    | Предмет биотехнология. Цели, задачи, основные объекты биотехнологии. Принципы биотехнологии.  | ОПК-3                   | Знать: историю развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии<br>Уметь: использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов<br>Владеть: методиками культивирования микроорганизмов                      | Лекции с презентациями, с использованием видеофильмов; -тестовый опрос |
| 2     | Микробиотехнология          | Подбор микроорганизмов для культивирования. Методы биотехнологии. Способы и системы культивирования микроорганизмов. Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности.   | ОПК-3                   | Знать: методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства.<br>Уметь: анализировать полученную информацию и применять её на практике, пользоваться нормативной документацией.<br>Владеть: терминологией, методиками культивирования микроорганизмов. |  |
| 3     | Ферментная биотехнология    | Производство и промышленное использование ферментов. Биотехнология получения пищевых компонентов микробного происхождения. Получение искусственной пищи. Добавки, применяемые в переработке мяса. | ОПК-3                   | Знать: ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения<br>Уметь: применять ферментные препараты в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции<br>Владеть: навыками применения ферментативных   |  |

|   |  |  |                |   |
|---|--|--|----------------|---|
|   |  |  |                | препаратов  |
| 4 | Охрана окружающей среды  | Современные биотехнологии охраны окружающей среды. Утилизация и переработка органических промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов. Биологическая рекультивация. Биотехнология очистки выбросов в атмосферу | ОПК-3          | Знать: источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды.<br>Уметь: использовать биотехнологические методы в охране окружающей среды<br>Владеть: приемами охраны окружающей среды с использованием методов биотехнологии                  |
| 5 | Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи                    | Генная инженерия бактерий, высших растений и животных, области её применения. Применение трансгенных растений, достижения генной инженерии в растениеводстве и животноводстве  | ОПК-11<br>ПК-5 | Знать: нуклеиновые кислоты, методы генной инженерии бактерий, растений и животных. Возможные экологические проблемы в результате широкого использования генномодифицированных растений.<br>Уметь: применять методы генной инженерии<br>Владеть: методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов |
| 6 | Применение биотехнологических процессов в переработке сельскохозяйственной продукции | Биотехнология производства продуктов питания и напитков. Технология производства алкогольных напитков, сахарозаменителей   | ПК-5           | Знать: биотехнологические процессы протекающие при переработке сельскохозяйственной продукции<br>Уметь: применять биотехнологические приемы переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции<br>Владеть: навыками управления биотехнологическими процессами   |
| 7 | Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства          | Использование биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива   | ОПК-11         | Знать: отходы животноводства и растениеводства применяемые в производстве биогаза и биотоплива. Технологическую схему производства биогаза и биотоплива.<br>Уметь: использовать применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств  |

|   |   |  |        |   |
|---|---|--|--------|---|
|   |   |  |        | Владеть: навыками биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива  |
| 8 | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве | Понятие о ЭМ – препаратах, их разновидности и области применения   | ОПК-3  | Знать: ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.<br>Уметь: применять ЭМ-препараты<br>Владеть: приемами ЭМ-технологии |
| 9 | Трансплантация эмбрионов в животноводстве     | Отбор доноров и реципиентов для трансплантации.<br>Вызывание суперовуляции у доноров. Получение и трансплантация эмбрионов.<br>Консервирование эмбрионов | ОПК-11 | Знать: технологию трансплантации эмбрионов<br>Уметь: организовать работу по трансплантации эмбрионов<br>Владеть: навыками получения и трансплантации эмбрионов.   |

## 2.4 Содержание лекций

| Название разделов дисциплины                                      | Темы лекций   | Трудоемкость (часов) |
|---|---|----------------------|
| Введение в биотехнологию  | Понятие о биотехнологии, задачи науки. История возникновения и развития биотехнологии | 2                    |
| Микробиотехнология  | Основные биологические объекты и методы биотехнологии                                 | 2                    |
|   | Способы и системы культивирования микроорганизмов                                     | 2                    |
| Охрана окружающей среды   | Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности             | 2                    |
| Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи | Генная инженерия бактерий, высших растений, животных и области её применения.         | 2                    |
|   | Положительные и отрицательные свойства ГМО  | 2                    |
| ВСЕГО:  |   | 12                   |

## 2.5 Содержание практических занятий

| Название разделов дисциплины   | Темы практических занятий  | Трудоемкость (часов) |
|--|--|----------------------|
| Ферментная биотехнология   | Области применения биотехнологии. Производство и промышленное использование ферментов. Технология получения иммобилизованных ферментов | 2                    |
|  | Применение ферментативных препаратов в перерабатывающей промышленности   | 2                    |
|  | Применение ферментативных препаратов в сельском хозяйстве  | 2                    |
| Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи                    | Технология получения трансгенных животных.   | 2                    |
| Применение биотехнологических процессов в переработки сельскохозяйственной продукции | Биотехнология в получении пищевых компонентов микробного происхождения   | 2                    |
|  | Биотехнология в получении искусственной пищи. Наука - против голода  | 2                    |
|  | Применение биотехнологии в перерабатывающей промышленности   | 2                    |
| Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства          | Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства  | 2                    |
| Применение биотехнологии в сельском хозяйстве  | Добавки, применяемые в пищевой промышленности  | 2                    |
|  | Технология выращивания грибов с целью получения пищевого белка   | 2                    |
| Трансплантация эмбрионов в животноводстве  | Трансплантация эмбрионов в животноводстве  | 2                    |

|        |   |    |
|--------|---|----|
|        | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве | 2  |
| ВСЕГО: |   | 24 |

### 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

| Название раздела дисциплины                    | Тема самостоятельной работы  | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость | КСР |
|--|--|--|--------------|-----|
| Введение в биотехнологию                       | Понятие о биотехнологии, задачи науки. История возникновения и развития биотехнологии  | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 0,5          |     |
| Микробиотехнология                             | Основные биологические объекты и методы биотехнологии  | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 0,5          |     |
|  | Способы и системы культивирования микроорганизмов  |  |              |     |
| Ферментная биотехнология                       | Области применения биотехнологии. Производство и промышленное использование ферментов. Технология получения иммобилизованных ферментов | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 1            | 1   |
|  | Применение ферментативных препаратов в перерабатывающей промышленности   |  |              |     |
|  | Применение ферментативных препаратов в сельском хозяйстве  |  |              |     |
|  | Ферменты, их назначение и применение в производстве продуктов питания.   | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету | 4            |     |
| Охрана окружающей среды                        | Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности  | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 1            |     |
| Генная инженерия и создание генномодифицирован | Генная инженерия бактерий, высших растений, животных и области её применения.  | Подготовка к устному опросу, подготовка к  | 1            | 1   |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| ных источников пищи  | Положительные и отрицательные свойства ГМО  | тестированию, зачету   |   |   |
|  | Технология получения трансгенных животных.  |  |   |   |
|  | Перспективы развития генной инженерии по созданию генномодифицированных продуктов. Опасность применения трансгенных культур сельскохозяйственных растений. Биотехнология в защите растений от насекомых вредителей. | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету | 7 |   |
| Применение биотехнологических процессов в переработки сельскохозяйственной продукции | Биотехнология в получении пищевых компонентов микробного происхождения  | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 2 |   |
|  | Биотехнология в получении искусственной пищи. Наука - против голода   |  |   |   |
|  | Применение биотехнологии в перерабатывающей промышленности  |  |   |   |
|  | Применение биотехнологических процессов в производстве хлеба, сыров, фруктовых соков, алкогольных напитков, сахара и сахарозаменителей, чая, кофе.  | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету | 4 |   |
| Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства          | Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства   | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 2 | 1 |
|  | Технологические схемы производства биогаза и биотоплива   | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету | 4 |   |
| Применение биотехнологии в сельском хозяйстве  | Добавки, применяемые в пищевой промышленности   | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 1 |   |
|  | Технология выращивания грибов с целью получения пищевого белка  |  |   |   |

|   |  |  |           |          |
|---|--|--|-----------|----------|
| Трансплантация эмбрионов в животноводстве | Трансплантация эмбрионов в животноводстве                        | Подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету                               | 0,5       |          |
|   | Применение биотехнологии в сельском хозяйстве                    |  |           |          |
|   | Технология получения и трансплантация эмбрионов в животноводстве | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка к тестированию, зачету | 1,5       |          |
|   | Применение биотехнологии   | Подготовка реферата  | 3         |          |
| <b>ВСЕГО</b>                              |  |  | <b>33</b> | <b>3</b> |

### 2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

## 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Основная литература

1. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Кияшко. – Усурийск: Приморская ГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия), 2014 — 111 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70633](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70633)
2. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие/ Р.Р. Шайдуллин, А.И. Даминова, В.М. Пахомова, А.Б. Москвичева. - Казанский государственный аграрный университет. – 2018. 128 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138629>
3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123684> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2 Дополнительная литература

4. Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103898> (дата обращения: 29.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.3 Периодические издания

1. «Достижения науки и техники в АПК» ежемесячный научно-популярный журнал.
2. «Животноводство России» ежемесячный научно-популярный журнал.
3. «Зоотехния» ежемесячный научно-популярный журнал.



4. «Молочное и мясное скотоводство» ежемесячный научно-популярный журнал.

### **3.4 Электронные издания**

1. АПК России [Электронный ресурс] : научный журнал. – Режим доступа: <http://www.rusapk.ru>

### **3.5 Учебно-методические разработки**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы биотехнологии. [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям. Уровень высшего образования бакалавриат / Сост. О.В. Белоокова, А.А. Белооков. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 88 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01215.pdf>

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети Института ветеринарной медицины и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы биотехнологии. [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины. Уровень высшего образования бакалавриат / сост. О. В. Белоокова. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01214.pdf>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru»
5. ЭБ «Академия» <https://academia-library.ru/>
6. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/catalog/full>

### **3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Лекции с использованием слайд-презентаций.
2. Информационная справочная система Техэксперт <http://www.cntd.ru>.
3. Программное обеспечение:  
Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293  
Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766  
MyTestXPRo 11.0  
Антивирус Kaspersky Endpoint Security

### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень учебных лабораторий кафедры:

1. Учебная аудитория № IX для проведения занятий лекционного типа
2. Учебная аудитория № 25 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещение № 38 для самостоятельной работы
4. Помещение №25-а для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования

**Прочие средства обучения:**

переносной мультимедийный комплекс (ноутбук ASUS X51(R)LT2390/2G/160/DVD-S Multi/15/4WX GA/Wifi/DOS, проектор Epson EMP-S521 для мультимедиа, экран на штативе);  
видеофильмы;  
презентации;  
плакаты;  
стенды настенные.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущей и промежуточной аттестации  
по дисциплине **«Основы биотехнологии»**

Код и наименование направления подготовки: 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки: биоэкология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения: очная

## Содержание приложения

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)  | 21 |
| 2 | Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций   | 23 |
| 3 | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП | 26 |
| 4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                     | 26 |
| 5 | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации   | 26 |

### 1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)

| Контролируемые компетенции  | ЗУН  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | знания   | умения   | навыки   |
| <p>ОПК – 3 способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> | <p><b>Знать:</b> историю развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии. Методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства. Ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения. Источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды. ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.</p> | <p><b>Уметь:</b> использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов. Анализировать полученную информацию и применять её на практике, пользоваться нормативной документацией. Применять ферментные препараты в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. использовать биотехнологические методы в охране окружающей среды</p> | <p><b>Владеть:</b> методиками культивирования микроорганизмов. Терминологией, методиками культивирования микроорганизмов. Навыками применения ферментативных препаратов. Приемами охраны окружающей среды с использованием методов биотехнологии</p> |
| <p>ОПК – 11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>  | <p><b>Знать:</b> нуклеиновые кислоты, методы генной инженерии бактерий, растений и животных. Возможные экологические проблемы в результате широкого использования</p>  | <p><b>Уметь:</b> применять методы генной инженерии. Использовать современные представления об основах биотехнологических и</p>   | <p><b>Владеть:</b> методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов. Навыками</p>   |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | <p>генномодифицированных растений. Отходы животноводства и растениеводства применяемые в производстве биогаза и биотоплива. Технологическую схему производства биогаза и биотоплива. Технологию трансплантации эмбрионов</p> | <p>биомедицинских производств. Применять ЭМ-препараты. Организовать работу по трансплантации эмбрионов</p>            | <p>биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива . Приемами ЭМ-технологии. Навыками получения и трансплантации эмбрионов.</p>       |
| <p>ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p> | <p><b>Знать:</b> биотехнологические процессы протекающие при переработке сельскохозяйственной продукции</p>  | <p><b>Уметь:</b> применять биотехнологические приемы переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции</p> | <p><b>Владеть:</b> методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов, навыками управления биотехнологическими процессами</p> |

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

| Компетенция  | Этап    | Показатели сформированности |  | Критерии оценивания   |  |
|--|---------|-----------------------------|--|---|--|
|  |         |                             |  | Незачтено   | Зачтено  |
| <p style="text-align: center;">ОПК – 3</p> <p>способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p> | Базовый | Знания                      | <p>Знать историю развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии. Методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства. Ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения. Источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды. ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.</p> | <p>Не владеет знаниями об истории развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии. Методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства. Ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения. Источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды. ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.</p> | <p>Владеет знаниями об истории развития науки, объекты биотехнологии, связь науки с другими дисциплинами, цели, задачи и принципы биотехнологии. Методы биотехнологии, область применения науки. Способы культивирования микроорганизмов и очистки отходов промышленного производства. Ферменты, их роль в организме человека и животных; классификацию ферментов, источники получения и область применения. Источники загрязнения окружающей среды; виды отходов и способы их переработки; биотехнологические методы очистки окружающей среды. ЭМ – препараты, их разновидности, состав их микрофлоры. Результаты использования ЭМ – препаратов в растениеводстве и животноводстве.</p> |
|  |         |                             | Умения   | <p>Уметь использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов. Анализировать полученную информацию и применять её на практике, пользоваться нормативной документацией. Применять ферментные препараты в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. использовать биотехнологические методы в охране окружающей среды</p>  | <p>Не умеет использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов. Анализировать полученную информацию и применять её на практике, пользоваться нормативной документацией. Применять ферментные препараты в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. использовать биотехнологические методы в охране окружающей среды</p>  |

|   |             |        |  |  |  |
|---|-------------|--------|--|--|--|
|   |             | Навыки | <p>Владеть методиками культивирования микроорганизмов. Терминологией, методиками культивирования микроорганизмов.</p> <p>Навыками применения ферментативных препаратов. Приемами охраны окружающей среды с использованием методов биотехнологии</p>  | <p>Не владеет методиками культивирования микроорганизмов. Терминологией, методиками культивирования микроорганизмов.</p> <p>Навыками применения ферментативных препаратов. Приемами охраны окружающей среды с использованием методов биотехнологии</p>   | <p>Владеет методиками культивирования микроорганизмов. Терминологией, методиками культивирования микроорганизмов.</p> <p>Навыками применения ферментативных препаратов.</p> <p>Приемами охраны окружающей среды с использованием методов биотехнологии</p>   |
| <p>ОПК – 11</p> <p>способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p> | Продвинутый | Знания | <p>Знать нуклеиновые кислоты, методы генной инженерии бактерий, растений и животных. Возможные экологические проблемы в результате широкого использования генномодифицированных растений.</p> <p>Отходы животноводства и растениеводства применяемые в производстве биогаза и биотоплива. Технологическую схему производства биогаза и биотоплива. Технологию трансплантации эмбрионов</p> | <p>Не знает нуклеиновые кислоты, методы генной инженерии бактерий, растений и животных. Возможные экологические проблемы в результате широкого использования генномодифицированных растений. Отходы животноводства и растениеводства применяемые в производстве биогаза и биотоплива. Технологическую схему производства биогаза и биотоплива. Технологию трансплантации эмбрионов</p> | <p>Знает нуклеиновые кислоты, методы генной инженерии бактерий, растений и животных. Возможные экологические проблемы в результате широкого использования генномодифицированных растений.</p> <p>Отходы животноводства и растениеводства применяемые в производстве биогаза и биотоплива. Технологическую схему производства биогаза и биотоплива. Технологию трансплантации эмбрионов</p> |
|   |             | Умения | <p>Уметь применять методы генной инженерии. Использовать применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств. Применять ЭМ-препараты. Организовать работу по трансплантации эмбрионов</p>   | <p>Не умеет применять методы генной инженерии. Использовать применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств. Применять ЭМ-препараты. Организовать работу по трансплантации эмбрионов</p>  | <p>Умеет применять методы генной инженерии. Использовать применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств. Применять ЭМ-препараты. Организовать работу по трансплантации эмбрионов</p>   |



|  |         |        |   |  |   |
|--|---------|--------|---|--|---|
|  |         | Навыки | Владеть методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов. Навыками биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива . Приемами ЭМ-технологии. Навыками получения и трансплантации эмбрионов. | Не владеет методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов. Навыками биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива . Приемами ЭМ-технологии. Навыками получения и трансплантации эмбрионов. | Владеет методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов. Навыками биотехнологических методов в производстве биогаза и биотоплива . Приемами ЭМ-технологии. Навыками получения и трансплантации эмбрионов. |
| ПК-5 готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств | Базовый | Знания | <b>Знать:</b> биотехнологические процессы протекающие при переработке сельскохозяйственной продукции  | Не знает биотехнологические процессы протекающие при переработке сельскохозяйственной продукции  | Знает биотехнологические процессы протекающие при переработке сельскохозяйственной продукции  |
|  |         | Умения | <b>Уметь:</b> применять биотехнологические приемы переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции  | Не умеет применять биотехнологические приемы переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции  | Уметь применять биотехнологические приемы переработки и оценки качества сельскохозяйственной продукции  |
|  |         | Навыки | <b>Владеть:</b> методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов, навыками управления биотехнологическими процессами   | Не владеет методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов, навыками управления биотехнологическими процессами   | Владеет методиками оценки безопасности и качества генномодифицированных продуктов, навыками управления биотехнологическими процессами   |

### 3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих *базовый* этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

- 1 Основы биотехнологии. [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины. Уровень высшего образования бакалавриат / сост. О. В. Белоокова. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих *базовый этап* формирования компетенций по дисциплине «Основы биотехнологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 4.1.1 Устный опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом/семинарском занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «Основы биотехнологии», «Основы биотехнологии. Методические указания к практическим занятиям», «Основы биотехнологии. Методические указания по изучению дисциплины, выполнению контрольной работы») заранее сообщаются студентам. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

| Шкала                           | Критерии оценивания  |
|---------------------------------|--|
| Оценка 5<br>(отлично)           | <ul style="list-style-type: none"><li>- студент полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)            | ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"><li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li><li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li></ul>  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"><li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li></ul>  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>  |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul> |

| Темы практических занятий  | Вопросы  |
|--|--|
| Области применения биотехнологии.<br>Производство и промышленное использование ферментов.<br>Технология получения иммобилизованных ферментов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое биотехнология, в каких областях народного хозяйства она применяется?</li> <li>2. Как применяется биотехнология в животноводстве и растениеводстве?</li> <li>3. Что такое ферменты?</li> <li>4. Как получают ферменты в биотехнологии?</li> <li>5. Как используют иммобилизованные ферменты, как это связано с вашей специальностью?</li> </ol>   |
| Применение ферментативных препаратов в перерабатывающей промышленности   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют методы получения ферментов?</li> <li>2. Каковы преимущества глубинного метода культивирования?</li> <li>3. Какие способы очистки ферментов применяют?</li> <li>4. Чем отличаются технический и очищенный ферментный препарат?</li> <li>5. Где применяются протеолитические и амилалитические ферментные препараты?</li> <li>6. Как применяются ферментные препараты в переработке мяса и молока?</li> </ol>               |
| Применение ферментативных препаратов в сельском хозяйстве  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким способом получают ферменты?</li> <li>2. Какие продуценты ферментов существуют?</li> <li>3. Как обозначают ферментные препараты?</li> <li>4. Как используются ферментные препараты в животноводстве?</li> <li>5. Как используются ферментные препараты в кормопроизводстве?</li> <li>6. С какой целью применяют ферментные препараты в кормлении животных?</li> <li>7. Для чего в кормлении применяют микробные препараты?</li> </ol> |
| Технология получения трансгенных животных.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким методом получают трансгенных овец?</li> <li>2. Какие новые свойства приобретают трансгенные животные?</li> <li>3. Каковы преимущества генной инженерии над селекцией?</li> </ol>   |
| Биотехнология в получении пищевых компонентов микробного происхождения   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные операции биотехнологического производства пищевых компонентов.</li> </ol>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Какие пищевые компоненты получают с помощью микробиологического синтеза?</li> <li>3. Как применяют аминокислоты, органические кислоты, витамины, полисахариды, ароматизаторы в пищевой промышленности?</li> </ol>  |
| Биотехнология в получении искусственной пищи. Наука - против голода         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем искусственная пища отличается от традиционной?</li> <li>2. Какие способы производства искусственной пищи существуют?</li> <li>3. Какие преимущества имеет искусственная пища перед традиционной?</li> <li>4. С какой целью производят искусственные белки?</li> </ol>  |
| Применение биотехнологии в перерабатывающей промышленности                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль биотехнологии в переработке сельскохозяйственной продукции?</li> <li>2. В производстве каких продуктов используются микроорганизмы?</li> <li>3. С какой целью используют методы биотехнологии в переработке продуктов охотничьего хозяйства?</li> </ol>   |
| Технология производства биогаза и биотоплива из отходов сельского хозяйства | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из чего состоит биогаз?</li> <li>2. Какие биогазовые установки бывают?</li> <li>3. Из каких составных частей состоит биогазовая установка?</li> <li>4. Какие отходы можно использовать для получения биогаза?</li> <li>5. Какое значение это имеет для экологии?</li> </ol>  |
| Добавки, применяемые в пищевой промышленности                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие добавки применяются в пищевой промышленности?</li> <li>2. Каково назначение пищевых добавок?</li> <li>3. Каковы преимущества применения добавок?</li> <li>4. В чем заключается роль биотехнологии в производстве пищевых добавок?</li> </ol>   |
| Технология выращивания грибов с целью получения пищевого белка              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды грибов пригодны для выращивания в промышленных условиях?</li> <li>2. Почему выращивание шампиньонов экономически выгодно?</li> <li>3. Как используют шампиньоны?</li> <li>4. Какова их пищевая ценность?</li> <li>5. Какой способ выращивания шампиньонов является наиболее перспективным?</li> </ol>   |
| Трансплантация эмбрионов в животноводстве                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под трансплантацией эмбрионов?</li> <li>2. Какие требования предъявляют к донору и реципиенту?</li> <li>3. Каковы методы стимуляции донора и реципиента существуют?</li> <li>4. Какие Вы знаете гонадотропные гормоны, где они вырабатываются?</li> <li>5. Когда и как осеменяют донора?</li> <li>6. Какие Вы знаете методы извлечения эмбрионов?</li> <li>7. Какие манипуляции можно проводить с эмбрионом?</li> </ol> |

|   |  |
|---|--|
|   | 8. Какие методы пересадки эмбрионов реципиентам используют?<br>9. Каково влияние трансплантации эмбрионов на селекционный процесс? |
| Применение биотехнологии в сельском хозяйстве | 1. Роль биотехнологии в сельском хозяйстве?<br>2. Биотехнологические методы применяемые в сельском хозяйстве?                      |

#### 4.1.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Студентам выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 86-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 71-85   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 60-70   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 60                                      |

## Тестовые задания

| №  | Оценочные средства  |
|----|---|
| 1  | <p>Микробным синтезом можно получить... (выберете все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. витамины</li> <li>2. органические кислоты</li> <li>3. не органические кислоты</li> <li>4. полисахариды</li> <li>5. жиры</li> <li>6. минеральные соли</li> </ol>  |
| 2  | <p>Экспоненциальная фаза роста культуры клеток – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленный рост культуры</li> <li>2. бурное деление клеток</li> <li>3. постепенное отмирание клеток</li> <li>4. увеличение размеров клеток</li> </ol>   |
| 3  | <p>В фазе замедленного роста культуры клеток происходит ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. замедление роста культуры</li> <li>2. бурное деление клеток</li> <li>3. постепенное отмирание клеток</li> <li>4. увеличение размеров клеток</li> </ol>  |
| 4  | <p>Синтез целевого продукта происходит в ... фазу</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лаг</li> <li>2. экспоненциальную</li> <li>3. отмирания</li> <li>4. стационарную</li> </ol>  |
| 5  | <p>Составьте схему периодического способа культивирования микроорганизмов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отделение и очистка готового продукта</li> <li>2. синтез целевого продукта</li> <li>3. загрузка аппарата питательной средой</li> <li>4. стерилизация среды и оборудования</li> <li>5. внесение посевного материала</li> <li>6. рост культуры клеток</li> </ol> |
| 6  | <p>При поверхностном методе культивирования микроорганизмов в качестве питательной среды не использует (-ют) ся....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отруби</li> <li>2. солома</li> <li>3. жидкая питательная среда</li> <li>4. агар</li> </ol>  |
| 7  | <p>В асептических условиях проводится ... метод культивирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поверхностный</li> <li>2. периодический</li> <li>3. непрерывный</li> <li>4. глубинный</li> </ol>   |
| 8  | <p>Микробиологический синтез целевого продукта происходит в ... этапа (-ов)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2</li> <li>2. 4</li> <li>3. 3</li> <li>4. 5</li> </ol>  |
| 9  | <p>При выделении целевого продукта не используется метод</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. криоконсервации</li> <li>2. осаждения растворенных веществ</li> <li>3. экстракции</li> <li>4. адсорбции</li> </ol>   |
| 10 | <p>Обезвоживание после замораживания при температуре <math>-40-60^{\circ}\text{C}</math> – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. высушивание на воздухе в стерильной среде</li> <li>2. криоконсервация</li> <li>3. флотация</li> <li>4. лиофильное высушивание</li> </ol>   |
| 11 | <p>Глубокое замораживание клеток с их последующим хранением в жидком азоте – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лиофильное высушивание</li> </ol>  |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. криоконсервация</li> <li>3. флотация</li> <li>4. высушивание на воздухе в стерильной среде</li> </ol>  |
| 12 | <p>Осаждение взвешенных в жидкости частиц с применением центробежной силы – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. центрифугирование</li> <li>2. экстракция</li> <li>3. адсорбция</li> <li>4. флотация</li> </ol>   |
| 13 | <p>Перестройка полученных соединений животного, растительного или микробного происхождения с целью придания им специфических свойств – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концентрирование</li> <li>2. модификация</li> <li>3. ультрафильтрация</li> <li>4. флотация</li> </ol>   |
| 14 | <p>Отделение веществ с помощью мембранных фильтров – это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ультрафильтрация</li> <li>2. концентрирование</li> <li>3. обезвоживание</li> <li>4. обратный осмос</li> </ol>  |
| 15 | <p>Минимальное содержание растворенного кислорода в воде составляет... мг/л</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2-3</li> <li>2. 4-6</li> <li>3. 7-9</li> <li>4. 10-12</li> </ol>   |
| 16 | <p>Первичным методом очистки сточных вод является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механический</li> <li>2. термический</li> <li>3. биохимический</li> <li>4. физико-химический</li> </ol>  |
| 17 | <p>Для очистки сточных вод применяют .... способ (выберете все правильные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механический</li> <li>2. термический</li> <li>3. биохимический</li> <li>4. физико-химический</li> <li>5. бактериологический</li> <li>6. химический</li> <li>7. терапевтический</li> </ol>  |
| 18 | <p>Биотехнология – это наука которая ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на основе знаний в области генетики и геномной инженерии создаёт трансгенные организмы</li> <li>2. использует биологические объекты для промышленного производства полезных продуктов</li> <li>3. использует микроорганизмы для получения витаминов</li> <li>4. использует микроорганизмы для получения белков</li> </ol> |
| 19 | <p>Главный объект биотехнологии – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клетка</li> <li>2. растение</li> <li>3. животное</li> <li>4. человек</li> </ol>  |
| 20 | <p>Основным источником получения ферментов в биотехнологии являет (-ют) ся...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клетки растений</li> <li>2. ткани животных</li> <li>3. микроорганизмы</li> <li>4. человек</li> </ol>   |
| 21 | <p>Внеклеточные ферменты выделяют из ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. культуральной жидкости</li> <li>2. воздуха</li> <li>3. клетки микроорганизма</li> <li>4. растения</li> </ol>  |
| 22 | <p>Иммобилизация – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перевод ферментов в нерастворимое состояние</li> </ol>  |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. перевод ферментов в растворимое состояние</li> <li>3. снижение активности фермента</li> <li>4. повышение активности фермента</li> </ol>  |
| 23 | <p>В спиртовой промышленности и хлебопечении для расщепления крахмала используются..... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. амилалитические</li> <li>2. протеолитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>   |
| 24 | <p>Технический ферментативный препарат – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокоочищенный препарат, где основной фермент составляет 60-70% от общего количества веществ в препарате</li> <li>2. смесь разных ферментов, где основной фермент составляет 10-15%</li> <li>3. высокоочищенный препарат, который используется в медицине и фармакологии</li> <li>4. 100% ферментный препарат с высокой активностью</li> </ol> |
| 25 | <p>Ферменты не используются в ... (выберете все правильные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пищевой промышленности</li> <li>2. производстве синтетических моющих средств</li> <li>3. легкой промышленности</li> <li>4. тяжелой промышленности</li> </ol>  |
| 26 | <p>Катализаторами белковой природы являются...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неорганические соли</li> <li>2. рибонуклеотиды</li> <li>3. органические кислоты</li> <li>4. ферменты</li> </ol>   |
| 27 | <p>Ферменты не выделяют из ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. почвы</li> <li>2. растений</li> <li>3. животных</li> <li>4. микроорганизмов</li> </ol>   |
| 28 | <p>В настоящее время известно ... ферментов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1000</li> <li>2. 2000</li> <li>3. 3000</li> <li>4. 4000</li> </ol>  |
| 29 | <p>Ферменты... течение реакции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. тормозят</li> <li>2. ускоряют</li> <li>3. не влияют на</li> </ol>   |
| 30 | <p>Ферменты по своей природе являются...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белками</li> <li>2. углеводами</li> <li>3. жирами</li> <li>4. амидами</li> </ol>  |
| 31 | <p>Фермент папаин используется в ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медицине</li> <li>2. пищевой промышленности</li> <li>3. сельском хозяйстве</li> <li>4. текстильной промышленности</li> </ol>  |
| 32 | <p>Амилалитические ферменты применяются в гидролизе ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> <li>2. пектиновых веществ</li> <li>3. целлюлозы</li> <li>4. крахмала</li> </ol>  |
| 33 | <p>Протеолитические ферменты применяются в гидролизе...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> <li>2. жиров</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. целлюлозы</li> </ol>  |
| 34 | <p>Пектолитические ферменты применяются в гидролизе...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> </ol>   |



|    |   |
|----|---|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. жиров</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. пектиновых веществ</li> </ol>   |
| 35 | <p>Целлюлолитические ферменты применяются в гидролизе...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. целлюлозы</li> <li>2. глюкозы</li> <li>3. протеина</li> <li>4. пектиновых веществ</li> </ol>   |
| 36 | <p>В качестве добавок в комбикорма жвачных животных используют ... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. амилалитические</li> <li>2. протеолитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol> |
| 37 | <p>В гидролизе гликогена используют ферменты ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                            |
| 38 | <p>В кинопроизводстве применяют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                                 |
| 39 | <p>В медицине при лечении тромбозов используют ... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                 |
| 40 | <p>В гидролизе целлюлозы используются ферменты ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                          |
| 41 | <p>Для осветления вин и консервирования соков используют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>        |
| 42 | <p>При производстве спирта используют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. гидролитические</li> </ol>                             |
| 43 | <p>В кожевенной промышленности применяют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                        |
| 44 | <p>В производстве парфюмерии используют ... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>                        |
| 45 | <p>Папаин – это фермент ... происхождения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. животного</li> <li>2. растительного</li> <li>3. микробного</li> <li>4. бактериального</li> </ol>  |
| 46 | <p>Пепсин – это ... фермент</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. амилалитический</li> <li>2. целлюлолитический</li> <li>3. протеолитический</li> </ol>   |

|    |   |
|----|---|
|    | 4. пектолитический  |
| 47 | Фермент липаза ускоряет процесс гидролиза...<br>1. белков<br>2. жиров<br>3. углеводов<br>4. минеральных солей   |
| 48 | Гидролиз крахмала ускоряет фермент ...<br>1. папаин<br>2. фицин<br>3. амилаза<br>4. ренин   |
| 49 | В производстве сыров применяют ... протеазы<br>1. сериновые<br>2. металло-<br>3. кислые<br>4. сладкие   |
| 50 | В производстве пива используют ... протеазы (укажите все верные ответы)<br>1. кислые<br>2. сериновые<br>3. целлюлазы<br>4. металло-соленые  |
| 51 | Группу ферментов «кислые протеазы» выделяют из ... (укажите все верные ответы)<br>1. растений<br>2. животных<br>3. простейших<br>4. бактерий<br>5. микроскопических грибов                                    |
| 52 | Источник получения ренина ... (укажите все верные ответы)<br>1. животные<br>2. почва<br>3. вода<br>4. высшие грибы<br>5. бактерии<br>6. растения  |
| 53 | Ренин применяют в ... промышленности<br>1. молочной<br>2. мясной<br>3. зерноперерабатывающей<br>4. фармацевтической   |
| 54 | Ферменты, имеющие сезонный характер получения ...<br>1. растительные<br>2. животные<br>3. бактериальные<br>4. пищеварительные   |
| 55 | Наиболее удобная форма выпуска фермента для использования ...<br>1. внеклеточная<br>2. внутриклеточная<br>3. целиком бактериальные клетки в иммобилизованном состоянии<br>4. иммобилизованная форма ферментов |
| 56 | Ферменты с высокой степенью очистки применяют в ...<br>1. пищевой промышленности<br>2. гидролизной промышленности<br>3. медицине<br>4. научных исследованиях  |
| 57 | Ферменты, применяемые в производстве моющих средств ...<br>1. протеазы<br>2. липазы<br>3. амилазы<br>4. гидролазы   |
| 58 | Ферменты, применяемые в производстве пива ...<br>1. протеазы<br>2. глюканызы  |

|    |  |
|----|--|
|    | 3. амилазглюказидаза<br>4. гидролазы   |
| 59 | Фермент, применяемый при производстве молочных продуктов ...<br>1. ренин<br>2. папаин<br>3. фицин<br>4. лизин  |
| 60 | Фермент, получаемый из экскрементов собак и применяемый в кожевенном производстве ...<br>1. амилаза<br>2. протеаза<br>3. липаза<br>4. гидролаза  |
| 61 | В кожевенной промышленности в качестве заменителя протеолитического фермента используют ...<br>1. амилазу<br>2. липазу<br>3. трипсин<br>4. гидролазу   |
| 62 | Фермент, «сшивающий» фрагменты разных ДНК ...<br>1. рестриктаза<br>2. протеаза<br>3. ДНК-лигаза<br>4. амилаза  |
| 63 | Фермент, «разрезающий» молекулу ДНК ...<br>1. рестриктаза<br>2. протеаза<br>3. ДНК-лигаза<br>4. амилаза  |
| 64 | Молекула ДНК, способная переносить в клетку чужеродную ДНК любого происхождения ...<br>1. ДНК-лигаза<br>2. вектор<br>3. реципиент<br>4. рестриктаза  |
| 65 | Добавочное кольцо ДНК бактерий, используемое в качестве вектора...<br>1. опцион<br>2. ДНК-лигаза<br>3. плазида<br>4. рестриктаза   |
| 66 | Наибольшие площади земельных угодий среди трасгенных культур занимают ...<br>1. кукуруза и соя<br>2. картофель и томаты<br>3. хлопчатник и табак<br>4. масленичный рапс, рис   |
| 67 | Быстро получить растения устойчивые к засолению можно методом ...<br>1. селекции<br>2. клонирования<br>3. модификации<br>4. геной инженерии  |
| 68 | В области генетической инженерии работы проводят в следующей последовательности:<br>1. питание и селекция клеток, которые приобрели желаемый ген<br>2. получение нужного гена<br>3. встраивание его в вектор<br>4. введение гена с помощью вектора в организм                    |
| 69 | Генный уровень геной инженерии - это...<br>1. манипулирование группами генов<br>2. манипулирование рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены<br>3. перенос всего или большей части генетического материала из клетки в клетку<br>4. манипулирование отдельными хромосомами |
| 70 | Хромосомный уровень геной инженерии - это...<br>1. манипулирование группами генов или отдельными хромосомами   |

|    |   |
|----|---|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. перенос всего или большей части генетического материала из клетки в клетку</li> <li>3. манипулирование отдельными хромосомами</li> <li>4. манипулирование рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены</li> </ol>  |
| 71 | <p>Клеточный (геномный) уровень генной инженерии - это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. манипулирование группами генов или отдельными хромосомами</li> <li>2. манипулирование с рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены</li> <li>3. манипулирование с группами генов</li> <li>4. перенос всего или большей части генетического материала из одной клетки в другую</li> </ol>  |
| 72 | <p>Первая рекомбинантная (гибридная) молекула ДНК была создана в ... году</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1965</li> <li>2. 1970</li> <li>3. 1972</li> <li>4. 1975</li> </ol>  |
| 73 | <p>При создании первых трансгенных растений гибридную ДНК переносили с помощью...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кишечной палочки</li> <li>2. агробактерии</li> <li>3. вируса цветной мозаики</li> <li>4. сальмонеллы</li> </ol>   |
| 74 | <p>Периодический способ культивирования микроорганизмов имеет следующую последовательность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. стерилизация среды и оборудования, загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, рост культуры клеток, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта</li> <li>2. загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, рост культуры, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта, стерилизация среды и оборудования</li> <li>3. стерилизация среды и оборудования, внесение посевного материала, загрузка аппарата питательной средой, рост культуры, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта</li> <li>4. загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, синтез целевого продукта, рост культуры, отделение и очистка готового продукта, стерилизация среды и оборудования</li> </ol> |
| 74 | <p>При поверхностном методе культивирования микроорганизмов в качестве питательной среды не используется ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отруби</li> <li>2. солома</li> <li>3. жидкая питательная среда</li> <li>4. агар</li> </ol>  |
| 76 | <p>В асептических условиях проводится ... метод культивирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поверхностный</li> <li>2. периодический</li> <li>3. непрерывный</li> <li>4. глубинный</li> </ol>   |
| 77 | <p>Объектом первых опытов в генной инженерии была (-и)....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кишечная палочка</li> <li>2. бурые водоросли</li> <li>3. сальмонелла</li> <li>4. агробактерии</li> </ol>   |
| 78 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором не превышает 12%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>  |
| 79 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором составляет 12-30%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>   |
| 80 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором составляет 35-40%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>   |
| 81 | <p>Неферментированный чай – это ...</p>   |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. красный</li> </ol>   |
| 82 | <p>Слабоферментированный чай – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. белый</li> </ol>  |
| 83 | <p>Ферментированный чай – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. красный</li> </ol>   |
| 84 | <p>Природная ферментация кофе происходит при участии...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. собственных эндогенных ферментов</li> <li>2. ферментов дрожжей и бактерий</li> <li>3. экзогенных ферментов</li> <li>4. протеолитических ферментов</li> </ol>   |
| 85 | <p>Источником получения сычужного фермента является...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЖКТ жвачных животных</li> <li>2. культуры грибов</li> <li>3. микроорганизмы</li> <li>4. растения</li> </ol>   |
| 86 | <p>Вкус и аромат сыра определяют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. молочнокислые бактерии (первичная микрофлора)</li> <li>2. бактерии, грибы (вторичная микрофлора)</li> <li>3. ферменты</li> <li>4. витамины</li> </ol>                             |
| 87 | <p>Формирование сыра как продукта происходит под влиянием ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичной микрофлоры</li> <li>2. вторичной микрофлоры</li> <li>3. ферментов</li> <li>4. витаминов</li> </ol>   |
| 88 | <p>Формирование сыра как продукта происходит под влиянием ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичной микрофлоры</li> <li>2. вторичной микрофлоры</li> <li>3. ферментов</li> <li>4. витаминов</li> </ol>   |
| 89 | <p>Субстратом, используемым при производстве спирта является... (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. крахмал</li> <li>2. целлюлоза</li> <li>3. гемицеллюлоза</li> <li>4. белки</li> <li>5. жиры</li> <li>6. витамины</li> </ol> |
| 90 | <p>Зерновая и картофельная барда – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. консервной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. молокоперерабатывающей</li> </ol>  |
| 91 | <p>Свекловичная меласса – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. консервной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. сахарной</li> </ol>   |
| 92 | <p>Пивная дробина – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. пивоваренной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. молокоперерабатывающей</li> </ol>   |

|     |   |
|-----|---|
| 93  | Отходы, не относящиеся к молокоперерабатывающей промышленности...<br>1. пахта<br>2. молочная сыворотка<br>3. обрат<br>4. меласса  |
| 94  | Отходы, не относящиеся к винодельческой промышленности...<br>1. гребни<br>2. виноградные выжимки<br>3. семена<br>4. барда   |
| 95  | Отходы, применяемые в кормлении животных... (укажите все верные ответы)<br>1. барда<br>2. меласса<br>3. обрат<br>4. жом<br>5. сено<br>6. солома<br>7. концентраты   |
| 96  | Отход, образующийся при производстве растительного масла...<br>1. рисовая шелуха<br>2. подсолнечная лузга<br>3. гузопай<br>4. кукурузная кочерыжка  |
| 97  | К вкусовым добавкам относятся ...<br>1. синтетические ароматизаторы<br>2. усилители вкуса<br>3. витамины<br>4. неорганические соли<br>5. полисахариды<br>6. ферменты  |
| 98  | Ферменты, используемые при производстве пищевых сахаров из целлюлозы<br>1. целлюлаза<br>2. амилазы<br>3. липазы<br>4. пептиназы   |
| 99  | Продукты переработки сои используют при производстве колбасных изделий с целью .... (укажите все верные ответы)<br>1. увеличения объёма<br>2. улучшения качества<br>3. увеличения прибыли<br>4. замены мяса<br>5. замены жира<br>6. улучшения привлекательности<br>7. увеличения разнообразия |
| 100 | Сырьё, используемое при производстве спирта ... (укажите все верные ответы)<br>1. Пшеница<br>2. Жом<br>3. Пахта<br>4. Барда<br>5. Целлюлоза   |
| 101 | Конечная концентрация спирта в готовом вине составляет ... %<br>1. 7-9<br>2. 10-14<br>3. 15-16<br>4. 6-8  |

#### 4.1.3 Самостоятельное изучение тем

Самостоятельное изучение тем используется для формирования у обучающихся умений работать с научной литературой, производить отбор наиболее важной информации по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

## Тематика и вопросы для самостоятельного изучения

| Тема самостоятельной работы   | Вопросы  |
|---|--|
| Ферменты, их назначение и применение в производстве продуктов питания.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое ферменты?</li> <li>2. Как получают внеклеточные ферменты?</li> <li>3. Как получают внутриклеточные ферменты?</li> <li>4. Где применяют ферменты?</li> <li>5. Как действуют различные группы ферментов (амилолитические, протеолитические, пептолитические, целлюлолитические)?</li> <li>6. Что такое иммобилизация?</li> <li>7. Какие способы получения иммобилизованных ферментов существуют?</li> <li>8. Какие факторы влияют на синтез ферментов?</li> <li>9. Где используются металлопротеазы?</li> <li>10. Где используются кислые протеазы?</li> <li>11. Преимущества и недостатки иммобилизации ферментов</li> </ol>  |
| Перспективы развития генной инженерии по созданию генномодифицированных продуктов. Опасность применения трансгенных культур сельскохозяйственных растений. Биотехнология в защите растений от насекомых вредителей. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое генная и клеточная инженерия?</li> <li>2. Технология получения трансгенных микроорганизмов</li> <li>3. Технология получения трансгенных растений</li> <li>4. Технология получения трансгенных животных</li> <li>5. Положительные и отрицательные свойства ГМО</li> <li>6. Каких животных называют трансгенными? Схема получения трансгенных животных</li> </ol>  |
| Применение биотехнологических процессов в производстве хлеба, сыров, фруктовых соков, алкогольных напитков, сахара и сахарозаменителей, чая, кофе.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как в биотехнологии получают пищевые компоненты?</li> <li>2. Какие современные методы оценки качества продукции существуют?</li> <li>3. Какие компоненты для изготовления искусственной пищи производят методами биотехнологии?</li> <li>4. Классификация вкусовых добавок</li> <li>5. Искусственная пища, технология её получения</li> <li>6. Достижения и современное состояние биотехнологии.</li> <li>7. Значение биотехнологии в производстве продуктов питания.</li> <li>8. Понятие о биологически активных веществах, их назначение и применение.</li> <li>9. Сырьё, используемое в биотехнологическом производстве.</li> <li>10. Роль биотехнологии в производстве молочных продуктов.</li> <li>11. Роль биотехнологии в производстве алкогольных напитков.</li> <li>12. Роль биотехнологии в производстве безалкогольных напитков.</li> </ol> |
| Технология получения и трансплантация эмбрионов в животноводстве  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансплантация эмбрионов в животноводстве</li> <li>2. Понятие донор и реципиент в трансплантации эмбрионов</li> </ol>  |

### 4.1.4 Реферат

Реферат является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение реферата направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Задание на реферат выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение реферата регламентируется графиком его сдачи и защиты. Общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы

должен находиться пределах от 10 до 20 страниц (в листах формата А4).

К защите допускается завершённый реферат, удовлетворяющий принятым требованиям. О допуске к защите руководитель дела делает надпись на титульном листе пояснительной записки.

Защита производится перед сформированной кафедрой комиссией, состоящей из двух человек с участием руководителя, и в присутствии обучающихся. Студент коротко докладывает об основных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы комиссии.

Оценка объявляется студенту непосредственно после защиты реферата.

| <b>Шкала</b>                      | <b>Критерии оценивания</b>  |
|-----------------------------------|---|
| Оценка 5<br>(отлично)             | Содержание реферата полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.  |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | Содержание реферата полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы студент правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах студент исправляет ошибки в ответе. |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | Содержание реферата частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.  |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | Содержание реферата частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите студент демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.   |

### **Примерная тематика рефератов**

Основы биотехнологии. [Электронный ресурс]: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины. Уровень высшего образования бакалавриат / сост. О. В. Белоокова. – Троицк : Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 32 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>

## **4.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

| <b>Шкала</b> | <b>Критерии оценивания</b> |
|--------------|----------------------------|
|--------------|----------------------------|



|                     |   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).<br>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях. |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.  |

### Перечень вопросов к зачету

1. Определение науки биотехнологии, её цели и задачи, связь с другими науками
2. Этапы возникновения и развития биотехнологии
3. Цель и задачи науки биотехнологии
4. Этапы биотехнологического процесса
5. Преимущество биотехнологии перед другими науками
6. Чем различаются прокариоты и эукариоты?
7. Как подбирают микроорганизмы для биотехнологического процесса?
8. Методы получения высокоактивных микроорганизмов
9. Что такое генная и клеточная инженерия?
10. Что представляет собой биореактор?
11. Способы культивирования микроорганизмов
12. Фазы роста культуры клеток
13. Глубинный и поверхностный методы культивирования микроорганизмов
14. Системы культивирования микроорганизмов
15. Методы хранения клеток посевного материала
16. Как выделяют целевой продукт после разрушения клеток?
17. Способы очистки сточных вод
18. Как проводят очистку газовоздушных выбросов?
19. Что такое ферменты?
20. Как получают внеклеточные ферменты?
21. Как получают внутриклеточные ферменты?
22. Где применяют ферменты?
23. Как действуют различные группы ферментов (амилолитические, протеолитические, пептолитические, целлюлолитические)?
24. Что такое иммобилизация?
25. Какие способы получения иммобилизованных ферментов существуют?
26. Какие факторы влияют на синтез ферментов?
27. Где используются металлопротеазы?
28. Где используются кислые протеазы?
29. Преимущества и недостатки иммобилизации ферментов
30. Как в биотехнологии получают пищевые компоненты?
31. Какие современные методы оценки качества продукции существуют?
32. Какие компоненты для изготовления искусственной пищи производят методами биотехнологии?
33. Классификация вкусовых добавок
34. Каких животных называют трансгенными? Схема получения трансгенных животных

35. Что такое искусственная пища, технология её получения
36. Понятие об эффективных микроорганизмах
37. ЭМ-препараты, назначение и применение
38. Технология получения трансгенных микроорганизмов
39. Технология получения трансгенных растений
40. Технология получения трансгенных животных
41. Положительные и отрицательные свойства ГМО
42. Характеристика существующих ЭМ-препаратов, их назначение и применение
43. Микробиологический препарат «Байкал ЭМ 1», назначение и применение
44. Микробиологический препарат «ЭМ -Курунга», назначение и применение
45. Микробиологический препарат «Тамир», назначение и применение
46. Микробиологический препарат «УРГА», назначение и применение
47. Перспективы дальнейшего развития науки биотехнологии
48. Технология трансплантации эмбрионов в животноводстве.
49. Технология получения биогаза.
50. Технология получения биотоплива.
51. Достижения и современное состояние биотехнологии.
52. Значение биотехнологии в производстве продуктов питания.
53. Понятие о биологически активных веществах, их назначение и применение.
54. Сырьё, используемое в биотехнологическом производстве.
55. Роль биотехнологии в производстве молочных продуктов.
56. Роль биотехнологии в производстве алкогольных напитков.
57. Роль биотехнологии в производстве безалкогольных напитков.
58. Роль биотехнологии в производстве растительного белка (грибы)
59. Трансплантация эмбрионов в животноводстве
60. Роль биотехнологии в производстве консервированных овощей

### **Процедура проведения промежуточной аттестации**

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачета обучающиеся проходят в соответствии с расписанием сессии, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, форма испытания, время и место проведения консультации, ФИО преподавателя. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Вопросы к зачетам составляются на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов не менее чем за 2 недели до начала сессии. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Оценка за зачет выставляется преподавателем в аттестационную ведомость в сроки, установленные расписанием сессии. Оценка в зачетную книжку выставляется в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия ведущий преподаватель лично получает в деканате аттестационные ведомости. После окончания зачета преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета.

При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой и непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

Зачет может также проводиться в виде собеседования или тестирования.

Если обучающийся явился на зачет, и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в аттестационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

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

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в аттестационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в аттестационную ведомость и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

#### 4.2.2 Тестовые задания для промежуточной аттестации

| № | Оценочные средства  |
|---|---|
| 1 | Микробным синтезом можно получить... (выберете все верные ответы)<br>1. витамины<br>2. органические кислоты<br>3. не органические кислоты<br>4. полисахариды<br>5. жиры<br>6. минеральные соли  |
| 2 | Экспоненциальная фаза роста культуры клеток – это ...<br>1. медленный рост культуры<br>2. бурное деление клеток<br>3. постепенное отмирание клеток<br>4. увеличение размеров клеток   |
| 3 | В фазе замедленного роста культуры клеток происходит ...<br>1. замедление роста культуры<br>2. бурное деление клеток<br>3. постепенное отмирание клеток<br>4. увеличение размеров клеток  |
| 4 | Синтез целевого продукта происходит в ... фазу<br>1. лаг<br>2. экспоненциальную<br>3. отмирания<br>4. стационарную  |
| 5 | Составьте схему периодического способа культивирования микроорганизмов:<br>1. отделение и очистка готового продукта<br>2. синтез целевого продукта<br>3. загрузка аппарата питательной средой<br>4. стерилизация среды и оборудования<br>5. внесение посевного материала<br>6. рост культуры клеток |

|    |  |
|----|--|
| 6  | <p>При поверхностном методе культивирования микроорганизмов в качестве питательной среды не использует (-ют) ся....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отруби</li> <li>2. солома</li> <li>3. жидкая питательная среда</li> <li>4. агар</li> </ol>                                       |
| 7  | <p>В асептических условиях проводится ... метод культивирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поверхностный</li> <li>2. периодический</li> <li>3. непрерывный</li> <li>4. глубоинный</li> </ol>   |
| 8  | <p>Микробиологический синтез целевого продукта происходит в ... этапа (-ов)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2</li> <li>2. 4</li> <li>3. 3</li> <li>4. 5</li> </ol>   |
| 9  | <p>При выделении целевого продукта не используется метод</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. криоконсервации</li> <li>2. осаждения растворенных веществ</li> <li>3. экстракции</li> <li>4. адсорбции</li> </ol>  |
| 10 | <p>Обезвоживание после замораживания при температуре <math>-40-60^{\circ}\text{C}</math> – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. высушивание на воздухе в стерильной среде</li> <li>2. криоконсервация</li> <li>3. флотация</li> <li>4. лиофильное высушивание</li> </ol>          |
| 11 | <p>Глубокое замораживание клеток с их последующим хранением в жидком азоте – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. лиофильное высушивание</li> <li>2. криоконсервация</li> <li>3. флотация</li> <li>4. высушивание на воздухе в стерильной среде</li> </ol>                        |
| 12 | <p>Осаждение взвешенных в жидкости частиц с применением центробежной силы – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. центрифугирование</li> <li>2. экстракция</li> <li>3. адсорбция</li> <li>4. флотация</li> </ol>   |
| 13 | <p>Перестройка полученных соединений животного, растительного или микробного происхождения с целью придания им специфических свойств – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. концентрирование</li> <li>2. модификация</li> <li>3. ультрафильтрация</li> <li>4. флотация</li> </ol> |
| 14 | <p>Отделение веществ с помощью мембранных фильтров – это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ультрафильтрация</li> <li>2. концентрирование</li> <li>3. обезвоживание</li> <li>4. обратный осмос</li> </ol>  |
| 15 | <p>Минимальное содержание растворенного кислорода в воде составляет... мг/л</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2-3</li> <li>2. 4-6</li> <li>3. 7-9</li> <li>4. 10-12</li> </ol>   |
| 16 | <p>Первичным методом очистки сточных вод является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механический</li> <li>2. термический</li> <li>3. биохимический</li> <li>4. физико-химический</li> </ol>  |
| 17 | <p>Для очистки сточных вод применяют .... способ (выберете все правильные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. механический</li> <li>2. термический</li> <li>3. биохимический</li> <li>4. физико-химический</li> </ol>  |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. бактериологический</li> <li>6. химический</li> <li>7. терапевтический</li> </ol>   |
| 18 | <p>Биотехнология – это наука которая ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на основе знаний в области генетики и геномной инженерии создаёт трансгенные организмы</li> <li>2. использует биологические объекты для промышленного производства полезных продуктов</li> <li>3. использует микроорганизмы для получения витаминов</li> <li>4. использует микроорганизмы для получения белков</li> </ol>                               |
| 19 | <p>Главный объект биотехнологии – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клетка</li> <li>2. растение</li> <li>3. животное</li> <li>4. человек</li> </ol>  |
| 20 | <p>Основным источником получения ферментов в биотехнологии является (-ют) ся...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клетки растений</li> <li>2. ткани животных</li> <li>3. микроорганизмы</li> <li>4. человек</li> </ol>   |
| 21 | <p>Внеклеточные ферменты выделяют из ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. культуральной жидкости</li> <li>2. воздуха</li> <li>3. клетки микроорганизма</li> <li>4. растения</li> </ol>  |
| 22 | <p>Иммобилизация – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. перевод ферментов в нерастворимое состояние</li> <li>2. перевод ферментов в растворимое состояние</li> <li>3. снижение активности фермента</li> <li>4. повышение активности фермента</li> </ol>   |
| 23 | <p>В спиртовой промышленности и хлебопечении для расщепления крахмала используются..... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. амилалитические</li> <li>2. протеолитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>   |
| 24 | <p>Технический ферментативный препарат – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокоочищенный препарат, где основной фермент составляет 60-70% от общего количества веществ в препарате</li> <li>2. смесь разных ферментов, где основной фермент составляет 10-15%</li> <li>3. высокоочищенный препарат, который используется в медицине и фармакологии</li> <li>4. 100% ферментный препарат с высокой активностью</li> </ol> |
| 25 | <p>Ферменты не используются в ... (выберите все правильные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пищевой промышленности</li> <li>2. производстве синтетических моющих средств</li> <li>3. легкой промышленности</li> <li>4. тяжелой промышленности</li> </ol>  |
| 26 | <p>Катализаторами белковой природы являются...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неорганические соли</li> <li>2. рибонуклеотиды</li> <li>3. органические кислоты</li> <li>4. ферменты</li> </ol>   |
| 27 | <p>Ферменты не выделяют из ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. почвы</li> <li>2. растений</li> <li>3. животных</li> <li>4. микроорганизмов</li> </ol>   |
| 28 | <p>В настоящее время известно ... ферментов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1000</li> <li>2. 2000</li> </ol>  |

|    |  |
|----|--|
|    | 3. 3000<br>4. 4000   |
| 29 | Ферменты... течение реакции<br>1. тормозят<br>2. ускоряют<br>3. не влияют на   |
| 30 | Ферменты по своей природе являются...<br>1. белками<br>2. углеводами<br>3. жирами<br>4. амидами  |
| 31 | Фермент папаин используется в ...<br>1. медицине<br>2. пищевой промышленности<br>3. сельском хозяйстве<br>4. текстильной промышленности                                |
| 32 | Амилолитические ферменты применяются в гидролизе ...<br>1. белков<br>2. пектиновых веществ<br>3. целлюлозы<br>4. крахмала  |
| 33 | Протеолитические ферменты применяются в гидролизе...<br>1. белков<br>2. жиров<br>3. углеводов<br>4. целлюлозы  |
| 34 | Пектолитические ферменты применяются в гидролизе...<br>1. белков<br>2. жиров<br>3. углеводов<br>4. пектиновых веществ  |
| 35 | 1. Целлюлолитические ферменты применяются в гидролизе...<br>2. целлюлозы<br>3. глюкозы<br>4. протеина<br>5. пектиновых веществ   |
| 36 | 1. В качестве добавок в комбикорма жвачных животных используют ... ферменты<br>2. амилолитические<br>3. протеолитические<br>4. пектолитические<br>5. целлюлолитические |
| 37 | 1. В гидролизе гликогена используют ферменты ...<br>2. протеолитические<br>3. амилолитические<br>4. пектолитические<br>5. целлюлолитические                            |
| 38 | 1. В кинопроизводстве применяют... ферменты<br>2. протеолитические<br>3. амилолитические<br>4. пектолитические<br>5. целлюлолитические                                 |
| 39 | 1. В медицине при лечении тромбозов используют ... ферменты<br>2. протеолитические<br>3. амилолитические<br>4. пектолитические<br>5. целлюлолитические                 |
| 40 | 1. В гидролизе целлюлозы используются ферменты ...<br>2. протеолитические<br>3. амилолитические<br>4. пектолитические<br>5. целлюлолитические                          |
| 41 | Для осветления вин и консервирования соков используют... ферменты  |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> </ol>  |
| 42 | <p>При производстве спирта используют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. гидролитические</li> </ol>  |
| 43 | <p>В кожевенной промышленности применяют... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> <li>5. целлюлолитические</li> </ol>       |
| 44 | <p>В производстве парфюмерии используют ... ферменты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. протеолитические</li> <li>2. амилалитические</li> <li>3. пектолитические</li> <li>4. целлюлолитические</li> <li>5. целлюлолитические</li> </ol>       |
| 45 | <p>Папаин – это фермент ... происхождения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. животного</li> <li>2. растительного</li> <li>3. микробного</li> <li>4. бактериального</li> <li>5. бактериального</li> </ol>                                      |
| 46 | <p>Пепсин – это ... фермент</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. амилалитический</li> <li>2. целлюлолитический</li> <li>3. протеолитический</li> <li>4. пектолитический</li> <li>5. пектолитический</li> </ol>                                  |
| 47 | <p>Фермент липаза ускоряет процесс гидролиза...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. белков</li> <li>2. жиров</li> <li>3. углеводов</li> <li>4. минеральных солей</li> </ol>  |
| 48 | <p>Гидролиз крахмала ускоряет фермент ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. папаин</li> <li>2. фицин</li> <li>3. амилаза</li> <li>4. ренин</li> </ol>  |
| 49 | <p>В производстве сыров применяют ... протеазы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сериновые</li> <li>2. металло-</li> <li>3. кислые</li> <li>4. сладкие</li> </ol>  |
| 50 | <p>В производстве пива используют ... протеазы (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кислые</li> <li>2. сериновые</li> <li>3. целлюлазы</li> <li>4. металло-соленые</li> </ol>                                       |
| 51 | <p>Группу ферментов «кислые протеазы» выделяют из ... (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. растений</li> <li>2. животных</li> <li>3. простейших</li> <li>4. бактерий</li> <li>5. микроскопических грибов</li> </ol> |
| 52 | <p>Источник получения ренина ... (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. животные</li> <li>2. почва</li> <li>3. вода</li> <li>4. высшие грибы</li> <li>5. бактерии</li> <li>6. растения</li> </ol>                     |

|    |   |
|----|---|
| 53 | Ренин применяют в .... промышленности<br>1. молочной<br>2. мясной<br>3. зерноперерабатывающей<br>4. фармацевтической  |
| 54 | Ферменты, имеющие сезонный характер получения ...<br>1. растительные<br>2. животные<br>3. бактериальные<br>4. пищеварительные   |
| 55 | Наиболее удобная форма выпуска фермента для использования ...<br>1. внеклеточная<br>2. внутриклеточная<br>3. целиком бактериальные клетки в иммобилизованном состоянии<br>4. иммобилизованная форма ферментов |
| 56 | Ферменты с высокой степенью очистки применяют в ...<br>1. пищевой промышленности<br>2. гидролизной промышленности<br>3. медицине<br>4. научных исследованиях  |
| 57 | Ферменты, применяемые в производстве моющих средств ...<br>1. протеазы<br>2. липазы<br>3. амилазы<br>4. гидролазы   |
| 58 | Ферменты, применяемые в производстве пива ...<br>1. протеазы<br>2. глюканазы<br>3. амилоглюкозидаза<br>4. гидролазы   |
| 59 | Фермент, применяемый при производстве молочных продуктов ...<br>1. ренин<br>2. папаин<br>3. фицин<br>4. лизин   |
| 60 | Фермент, получаемый из экскрементов собак и применяемый в кожевенном производстве ...<br>1. амилаза<br>2. протеаза<br>3. липаза<br>4. гидролаза   |
| 61 | В кожевенной промышленности в качестве заменителя протеолитического фермента используют ...<br>1. амилазу<br>2. липазу<br>3. трипсин<br>4. гидролазу  |
| 62 | Фермент, «сшивающий» фрагменты разных ДНК ...<br>1. рестриктаза<br>2. протеаза<br>3. ДНК-лигаза<br>4. амилаза   |
| 63 | Фермент, «разрезающий» молекулу ДНК ...<br>1. рестриктаза<br>2. протеаза<br>3. ДНК-лигаза<br>4. амилаза   |
| 64 | Молекула ДНК, способная переносить в клетку чужеродную ДНК любого происхождения ...<br>1. ДНК-лигаза<br>2. вектор<br>3. реципиент<br>4. рестриктаза   |
| 65 | Добавочное кольцо ДНК бактерий, используемое в качестве вектора...  |



|    |   |
|----|---|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. опион</li> <li>2. ДНК-лигаза</li> <li>3. плазида</li> <li>4. рестриктаза</li> </ol>   |
| 66 | <p>Наибольшие площади земельных угодий среди трансгенных культур занимают ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кукуруза и соя</li> <li>2. картофель и томаты</li> <li>3. хлопчатник и табак</li> <li>4. масленичный рапс, рис</li> </ol>   |
| 67 | <p>Быстро получить растения устойчивые к засолению можно методом ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. селекции</li> <li>2. клонирования</li> <li>3. модификации</li> <li>4. генной инженерии</li> </ol>  |
| 68 | <p>В области генетической инженерии работы проводят в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. питание и селекция клеток, которые приобрели желаемый ген</li> <li>2. получение нужного гена</li> <li>3. встраивание его в вектор</li> <li>4. введение гена с помощью вектора в организм</li> </ol>   |
| 69 | <p>Генный уровень генной инженерии - это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. манипулирование группами генов</li> <li>2. манипулирование рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены</li> <li>3. перенос всего или большей части генетического материала из клетки в клетку</li> <li>4. манипулирование отдельными хромосомами</li> </ol>   |
| 70 | <p>Хромосомный уровень генной инженерии - это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. манипулирование группами генов или отдельными хромосомами</li> <li>2. перенос всего или большей части генетического материала из клетки в клетку</li> <li>3. манипулирование отдельными хромосомами</li> <li>4. манипулирование рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены</li> </ol>   |
| 71 | <p>Клеточный (геномный) уровень генной инженерии - это...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. манипулирование группами генов или отдельными хромосомами</li> <li>2. манипулирование с рекомбинантными ДНК, включающими отдельные гены</li> <li>3. манипулирование с группами генов</li> <li>4. перенос всего или большей части генетического материала из одной клетки в другую</li> </ol>  |
| 72 | <p>Первая рекомбинантная (гибридная) молекула ДНК была создана в ... году</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1965</li> <li>2. 1970</li> <li>3. 1972</li> <li>4. 1975</li> </ol>  |
| 73 | <p>При создании первых трансгенных растений гибридную ДНК переносили с помощью...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кишечной палочки</li> <li>2. агробактерии</li> <li>3. вируса цветной мозаики</li> <li>4. сальмонеллы</li> </ol>   |
| 74 | <p>Периодический способ культивирования микроорганизмов имеет следующую последовательность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. стерилизация среды и оборудования, загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, рост культуры клеток, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта</li> <li>2. загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, рост культуры, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта, стерилизация среды и оборудования</li> <li>3. стерилизация среды и оборудования, внесение посевного материала, загрузка аппарата питательной средой, рост культуры, синтез целевого продукта, отделение и очистка готового продукта</li> <li>4. загрузка аппарата питательной средой, внесение посевного материала, синтез целевого продукта, рост культуры, отделение и очистка готового продукта, стерилизация среды и оборудования</li> </ol> |
| 74 | <p>При поверхностном методе культивирования микроорганизмов в качестве питательной среды не используется ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отруби</li> </ol>   |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. солома</li> <li>3. жидкая питательная среда</li> <li>4. агар</li> </ol>  |
| 76 | <p>В асептических условиях проводится ... метод культивирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поверхностный</li> <li>2. периодический</li> <li>3. непрерывный</li> <li>4. глубинный</li> </ol>  |
| 77 | <p>Объектом первых опытов в генной инженерии была (-и)....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кишечная палочка</li> <li>2. бурые водоросли</li> <li>3. сальмонелла</li> <li>4. агробактерии</li> </ol>  |
| 78 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором не превышает 12%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>   |
| 79 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором составляет 12-30%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>  |
| 80 | <p>Чай, степень окисления дубильных веществ в котором составляет 35-40%...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. неферментированный</li> <li>2. слабоферментированный</li> <li>3. ферментированный</li> </ol>  |
| 81 | <p>Неферментированный чай – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. красный</li> </ol>   |
| 82 | <p>Слабоферментированный чай – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. белый</li> </ol>  |
| 83 | <p>Ферментированный чай – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. желтый</li> <li>2. черный</li> <li>3. зеленый</li> <li>4. красный</li> </ol>   |
| 84 | <p>Природная ферментация кофе происходит при участии...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. собственных эндогенных ферментов</li> <li>2. ферментов дрожжей и бактерий</li> <li>3. экзогенных ферментов</li> <li>4. протеолитических ферментов</li> </ol> |
| 85 | <p>Источником получения сычужного фермента является...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЖКТ жвачных животных</li> <li>2. культуры грибов</li> <li>3. микроорганизмы</li> <li>4. растения</li> </ol>   |
| 86 | <p>Вкус и аромат сыра определяют ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. молочнокислые бактерии (первичная микрофлора)</li> <li>2. бактерии, грибы (вторичная микрофлора)</li> <li>3. ферменты</li> <li>4. витамины</li> </ol>                           |
| 87 | <p>Формирование сыра как продукта происходит под влиянием ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичной микрофлоры</li> <li>2. вторичной микрофлоры</li> <li>3. ферментов</li> <li>4. витаминов</li> </ol>   |
| 88 | <p>Формирование сыра как продукта происходит под влиянием ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичной микрофлоры</li> </ol>  |

|    |  |
|----|--|
|    | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. вторичной микрофлоры</li> <li>3. ферментов</li> <li>4. витаминов</li> </ol>  |
| 89 | <p>Субстратом, используемым при производстве спирта является... (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. крахмал</li> <li>2. целлюлоза</li> <li>3. гемицеллюлоза</li> <li>4. белки</li> <li>5. жиры</li> <li>6. витамины</li> </ol> |
| 90 | <p>Зерновая и картофельная барда – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. консервной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. молокоперерабатывающей</li> </ol>  |
| 91 | <p>Свекловичная меласса – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. консервной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. сахарной</li> </ol>   |
| 92 | <p>Пивная дробина – это отход ... промышленности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спиртовой</li> <li>2. пивоваренной</li> <li>3. винодельческой</li> <li>4. молокоперерабатывающей</li> </ol>   |
| 93 | <p>Отходы, не относящиеся к молокоперерабатывающей промышленности...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пахта</li> <li>2. молочная сыворотка</li> <li>3. обрат</li> <li>4. меласса</li> </ol>   |
| 94 | <p>Отходы, не относящиеся к винодельческой промышленности...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гребни</li> <li>2. виноградные выжимки</li> <li>3. семена</li> <li>4. барда</li> </ol>  |
| 95 | <p>Отходы, применяемые в кормлении животных... (укажите все верные ответы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. барда</li> <li>2. меласса</li> <li>3. обрат</li> <li>4. жом</li> <li>5. сено</li> <li>6. солома</li> <li>7. концентраты</li> </ol>          |
| 96 | <p>Отход, образующийся при производстве растительного масла...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. рисовая шелуха</li> <li>2. подсолнечная лузга</li> <li>3. гузопай</li> <li>4. кукурузная кочерыжка</li> </ol>   |
| 97 | <p>К вкусовым добавкам относятся ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. синтетические ароматизаторы</li> <li>2. усилители вкуса</li> <li>3. витамины</li> <li>4. неорганические соли</li> <li>5. полисахариды</li> <li>6. ферменты</li> </ol>             |
| 98 | <p>Ферменты, используемые при производстве пищевых сахаров из целлюлозы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. целлюлаза</li> <li>2. амилазы</li> <li>3. липазы</li> <li>4. пептиназы</li> </ol>  |
| 99 | <p>Продукты переработки сои используют при производстве колбасных изделий с целью .... (укажите все верные ответы)</p>   |

|     |  |
|-----|--|
|     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличения объёма</li> <li>2. улучшения качества</li> <li>3. увеличения прибыли</li> <li>4. замены мяса</li> <li>5. замены жира</li> <li>6. улучшения привлекательности</li> <li>7. увеличения разнообразия</li> </ol> |
| 100 | Сырьё, используемое при производстве спирта ... (укажите все верные ответы) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пшеница</li> <li>2. Жом</li> <li>3. Пахта</li> <li>4. Барда</li> <li>5. Целлюлоза</li> </ol>   |
| 101 | Конечная концентрация спирта в готовом вине составляет ... % <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 7-9</li> <li>2. 10-14</li> <li>3. 15-16</li> <li>4. 6-8</li> </ol>  |

Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала тестирования. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

| <b>Шкала</b>                   | <b>Критерии оценивания<br/>(% правильных ответов)</b> |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 86-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 71-85   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 60-70   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 60  |

