

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

Л.Н. Григорян

«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой биотехнологии,  
биоэкологии, почвоведения и управления  
земельными ресурсами  
Л.В. Яковлева  
«28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ»**

Составитель

**Григорян Л.Н., к.б.н., доцент кафедры  
биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и  
управления земельными ресурсами**

Направление подготовки /  
специальность

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) ОПОП

**Биотехнология**

Квалификация (степень)

**магистр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

Год приема

**2022**

Курс

**2**

Семестры

**3-4**

Астрахань – 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля):** формирование у будущих специалистов технологической подготовки по современным направлениям агробιοтехнологии, знании основных биотехнологических процессов и производств и возможности в дальнейшем реализации собственных знаний в инновационных сферах сельскохозяйственных наук.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- выработать у студентов умение творческого подхода к технологии производств современной биопродукции для сельского хозяйства при изучении биотехнологических процессов и производств;
- дать знания об условиях и факторах разработки и создания готовой биотехнологической продукции, основных закономерностях и методических подходах используемых при создании новых биопродуктов необходимых в различных отраслях сельского хозяйства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** относится к элективным дисциплинам и осваивается в 3 и 4 семестрах.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

*«Производственная практика»*

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- *Регуляция метаболизма клетки*
- *Молекулярные основы клеточной дифференцировки и адаптации*
- *Биология высших растений*
- *Мембранные и клеточные технологии*

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) общекультурными компетенциями (ОК): -*
- б) общепрофессиональными (ОПК): -*
- в) профессиональными компетенциями (ПК):*

ПК-2 - Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов

ПК-3 – Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения биотехнологических работ, контролировать биотехнологические процессы в соответствии с направлением работы

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Знать (1)                                                                                                                                                                                                           | Уметь (2)                                                                                                                                                                                       | Владеть (3)                                                                                                                                       |
| ПК-2                           | основы применения микроорганизмов и других биологических объектов в биологических, биоинженерных, биомедицинских, пищевых, сельскохозяйственных природоохранных технологиях, биологической экспертизе и мониторинге | разрабатывать схемы получения и применения биотехнологических продуктов в выбранной сфере профессиональной деятельности                                                                         | методами разработки биопрепаратов на основе микроорганизмов, их метаболитов и других биологических объектов для различных отраслей промышленности |
| ПК-3                           | нормативную документацию, регламентирующую проведение биотехнологических работ                                                                                                                                      | самостоятельно планировать и контролировать биотехнологический процесс, разрабатывать научно-техническую документацию и технологические регламенты на производство биотехнологической продукции | методическими основами выполнения биотехнологических работ, использования современного оборудования и вычислительных комплексов                   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, в том числе 56 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (56 часов – практические занятия) и 160 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                  | Семестр | Контактная работа (в часах) |    |    | Самост. Работа |    | Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам] |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|----|----|----------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |         | Л                           | ПЗ | ЛР | КР             | СР |                                                                                     |
| Тема 1. Роль агrobiотехнологии в решении практических задач сельскохозяйственного | 3       |                             | 8  |    |                | 22 | Лекция-беседа. Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия).                       |

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)                                                                                                        | Семестр | Контактная<br>работа<br>(в часах) |           |    | Самост.<br>Работа |            | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости,<br>форма<br>промежуточной<br>аттестации<br><i>[по семестрам]</i>                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------|-----------|----|-------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            |         | Л                                 | ПЗ        | ЛР | КР                | СР         |                                                                                                                                       |
| производства                                                                                                                               |         |                                   |           |    |                   |            |                                                                                                                                       |
| Тема 2. Микроорганизмы<br>почвы и их сообщества                                                                                            | 3       |                                   | 8         |    |                   | 22         | Лекция-<br>визуализация.<br>Вопросы для<br>собеседования<br>(семинар-<br>дискуссия),<br>(темы для<br>рефератов)                       |
| Тема 3. Микробные<br>почвоудобрительные<br>препараты и их роль в<br>питании растений и<br>повышении плодородия<br>почвы                    | 3       |                                   | 8         |    |                   | 24         | Лекция-беседа.<br>семинар-<br>конференция, тест                                                                                       |
| Тема 4.<br>Ростстимулирующие<br>микробные препараты на<br>основе ассоциативных<br>азотфиксирующих и<br>фосфатсольюбилизирующих<br>бактерий | 4       |                                   | 8         |    |                   | 23         | Лекция-<br>дискуссия,<br>Семинар-<br>дискуссия.                                                                                       |
| Тема 5. Эпифитные и<br>эндофитные<br>микροорганизмы, их<br>влияние на рост и развитие<br>сельскохозяйственных<br>культур                   | 4       |                                   | 8         |    |                   | 23         | Лекция-<br>визуализация.<br>Вопросы для<br>собеседования<br>(семинар-<br>дискуссия).<br>Интеллектуальная<br>разминка (блиц-<br>опрос) |
| Тема 6. Микробные<br>препараты для борьбы с<br>болезнями и вредителями<br>сельскохозяйственных<br>растений                                 | 4       |                                   | 8         |    |                   | 23         | Лекция-<br>визуализация.<br>Вопросы для<br>собеседования<br>(семинар-<br>дискуссия).                                                  |
| Тема 7. Трансформация<br>микροорганизмами<br>растительного сырья                                                                           | 4       |                                   | 8         |    |                   | 23         | Лекция-<br>визуализация.<br>Семинар-<br>дискуссия.<br>Итоговая<br>контрольная<br>работа                                               |
| <b>Итого</b>                                                                                                                               |         |                                   | <b>56</b> |    |                   | <b>160</b> | <b>Зачет</b>                                                                                                                          |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

**Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Темы, разделы дисциплины                                                                                                | Кол-во часов | Код компетенции |      | Общее Количество компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------|------------------------------|
|                                                                                                                         |              | ПК- 2           | ПК-3 |                              |
| Тема 1. Роль агrobiотехнологии в решении практических задач сельскохозяйственного производства                          | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 2. Микроорганизмы почвы и их сообщества                                                                            | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 3. Микробные почвоудобрительные препараты и их роль в питании растений и повышении плодородия почвы                | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 4. Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсольбилизирующих бактерий | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 5. Эпифитные и эндофитные микроорганизмы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур               | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 6. Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений                          | 31           | +               | +    | 2                            |
| Тема 7. Трансформация микроорганизмами растительного сырья                                                              | 30           | +               | +    | 2                            |
| <b>Итого</b>                                                                                                            | <b>216</b>   |                 |      |                              |

#### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Роль агrobiотехнологии в решении практических задач сельскохозяйственного производства.** Участие микроорганизмов в почвообразовательном процессе, питании и защите растений. Изучение взаимодействия в системе почва-микроорганизмы-растения – основа для разработки технологий получения и применения микробных препаратов, обеспечивающих высокую продуктивность растений и экологическую безопасность агропроизводства.

**Тема 2. Микроорганизмы почвы и их сообщества.** Состав и структура микробных сообществ почв. Методы изучения биоразнообразия микробных сообществ: прямой метод изучения биоразнообразия С.Н.Виноградского, способ мультисубстратного тестирования, метагеномный анализ видовой структуры микробного сообщества и др. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы. Причины деградации сельскохозяйственных земель и методы их восстановления. Биорегуляция деятельности микробных сообществ почв с целью восстановления нарушенных микробоценозов, повышения биогенности и плодородия почвы.

**Тема 3. Микробные почвоудобрительные препараты и их роль в питании растений и повышении плодородия почвы.** Трофические симбиозы, основанные на мутуализме: бобово-ризобийный и арбускулярная микориза. Микробные удобрения на основе симбиотических микроорганизмов, их роль в обеспечении растений азотом и фосфором. История создания микробных препаратов на основе клубеньковых бактерий и 6 арбускулярных микоризных грибов. Мировой рынок микробных удобрений и эффективность их применения в различных агроэкологических условиях для повышения плодородия почвы и урожайности растений.

**Тема 4. Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсольбилизирующих бактерий.** Биоразнообразие и хозяйственно ценные свойства ассоциативных ризобактерий. Механизмы влияния ризобактерий на жизнедеятельность растений. Условия эффективной колонизации ризосферы растений интродуцированными ризобактериями и методы их обнаружения. Микробные препараты на основе азотфиксирующих и фосфатсольбилизирующих ризобактерий. Влияние иммобилизации препаратов на выживаемость ризобактерий и сохранение ими агрономически ценных свойств. Эффективность применения микробных препаратов на основе ризобактерий для стимуляции роста и развития сельскохозяйственных культур. Экологические и генетические риски широкого распространения интродуцированных микроорганизмов в агроэкосистемах.

**Тема 5. Эпифитные и эндофитные микроорганизмы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур.** Видовой состав эпифитной микрофлоры сельскохозяйственных культур, воздействие эпифитов на растительный организм. Практическое применение активных эпифитных микроорганизмов для направленного регулирования жизнедеятельности растений и повышения их урожайности. Разнообразие эндофитных микроорганизмов, обладающих хозяйственно ценными свойствами, обеспечивающих питание и защиту растений, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Механизмы формирования эндофитной микрофлоры. Роль эндофитных микроорганизмов в регуляции роста и развития растений.

**Тема 6. Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.** Микробиологический контроль вредителей: симбиозы, основанные на антагонизме. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ для защиты растений. Эффективность применения микроорганизмов и микробных препаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.

**Тема 7. Трансформация микроорганизмами растительного сырья.** Перспективные направления применения микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве для превращения растительного сырья. Микробиологические процессы мочки льна и консервирования кормов. Переработка сельскохозяйственных отходов в биогаз и удобрения. Микробные препараты для ускорения разложения растительных остатков (соломы, стерни и т.д.). Условия, влияющие на скорость разложения при заделке растительных остатков в почву. Эффективность применения микробных препаратов для повышения почвенного плодородия и урожайности растений.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

**5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 216 часов.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с Интернет-источниками;
- выполнение заданий на ПК;
- подготовку к выполнению индивидуальных заданий;
- написанию доклада;
- подготовку к экзамену.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                     | Кол-во часов | Формы работы                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| Тема 1. Тенденции развития и усовершенствования биотехнологий в сельском хозяйстве | 22           | Вопросы для собеседования                 |
| Тема 2. Направления биотехнологий в сельском хозяйстве                             | 22           | Лекция - беседа.<br>Тематический конспект |
| Тема 3. Актуальность развития агробиотехнологий                                    | 24           | Семинар - развернутая беседа              |
| Тема 4. Понятие и составные части агробиотехнологии                                | 23           | Семинар - визуализация                    |
| Тема 5. Применение биотехнологий в промышленности и сельском хозяйстве             | 23           | Доклад                                    |
| Тема 6. Биотехнология заботу об окружающей среде                                   | 23           | Реферат                                   |
| Тема 7. Биотехнология и микромир                                                   | 23           | Вопросы для собеседования                 |

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.**

Тематический конспект

Реферат

#### **Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ.**

**Тематический конспект** – конспект, в котором цитаты из разных источников или пересказ авторских мыслей группируются по рубрикам, раскрывающим содержание темы.

Конспект оценивает преподаватель, при необходимости задаются вопросы по теме

**Реферат** – это вид самостоятельной работы, используемый в учебных и не учебных занятиях, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы студентов, формирующий способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Реферат является самостоятельной учебно-исследовательской работой студента, на тему, предложенную преподавателем. Возможен самостоятельный выбор темы студентом на интересующую его проблему, при этом она должна затрагивать проблематику изучаемого курса и быть согласованной с преподавателем.

**Защита реферата** - одна из форм проведения устной итоговой аттестации учащихся. Она предполагает предварительное глубокое изучение проблемы по заданной тематике, творческий подход с последующим изложением результатов и выводов. Объем реферата – 20-25 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Страницы прошиваются и сдаются в папке.

- Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).
- На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.
- С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.
- Основная часть (17-20 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.
- В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.
- На последней странице размещается список использованной литературы, оформленный по требованиям действующего стандарта. Ссылки на использованные источники в тексте реферативной работы в виде номера источника по списку литературы заключаются в квадратные скобки. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

#### **Структура реферата**

1. Титульный лист
2. Развернутый план, на основе которого делается выступление.
3. Основной текст, разбитый на абзацы, а при необходимости на параграфы.
4. Список использованных источников.

#### **Критерии оценки реферата**

1. Соответствие содержания теме доклада.
2. Глубина проработки материала.
3. Последовательность изложения.
4. Ответы на вопросы аудитории.



*Пример оформления титульного листа для доклада/реферата*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

**ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра.....**

**РЕФЕРАТ**  
**По дисциплине «»**  
**«ТЕМА»**

**Выполнил:**

\_\_\_\_\_  
**(ФИО)**

**Студент**\_\_\_\_ **курса**\_\_\_\_ **группы**  
\_\_\_\_ **формы обучения**

**Проверил:**

\_\_\_\_\_  
**(ученая степень, ученое звание)**

\_\_\_\_\_  
**(ФИО)**

**Астрахань 20\_\_г.**

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема, дисциплины<br>(модуля)                                                                                    | Форма учебного занятия |                                                                                          |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                         | Лекция                 | Практическое занятие,<br>семинар                                                         | Лабораторная<br>работа |
| Тема 1. Роль агробιοтехнологии в решении практических задач сельскохозяйственного производства                          | Лекция – беседа        | Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия)                                            | Не предусмотрено       |
| Тема 2. Микроорганизмы почвы и их сообщества                                                                            | Лекция - визуализация  | Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия, реферат)                                   | Лабораторная работа    |
| Тема 3. Микробные почвоудобрительные препараты и их роль в питании растений и повышении плодородия почвы                | Лекция – беседа        | Семинар-конференция, тест                                                                | Не предусмотрено       |
| Тема 4. Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсолобилизирующих бактерий | Лекция – дискуссия     | Семинар-дискуссия                                                                        | Лабораторная работа    |
| Тема 5. Эпифитные и эндофитные микроорганизмы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур               | Лекция - визуализация  | Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия).<br>Интеллектуальная разминка (блиц-опрос) | Лабораторная работа    |
| Тема 6. Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений                          | Лекция - визуализация  | Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия)                                            | Не предусмотрено       |
| Тема 7. Трансформация микроорганизмами растительного сырья                                                              | Лекция - визуализация  | Вопросы для собеседования (семинар-дискуссия).<br>Итоговая контрольная работа            | Не предусмотрено       |

## 6.2. Информационные технологии

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Учетная запись образовательного портала АГУ.
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ*
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15000 наименований изданий [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ.*
5. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>
6. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).
7. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». [www.ros-edu.ru](http://www.ros-edu.ru).
8. Электронно-библиотечная система BOOK.ru

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

#### Перечень программного обеспечения на 2023–2024 учебный год

| Наименование программного обеспечения                                                   | Назначение                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                                                            | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle                                            | Виртуальная обучающая среда                    |
| Mozilla FireFox                                                                         | Браузер                                        |
| Microsoft Office 2013,<br>Microsoft Office Project 2013,<br>Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ                         |
| 7-zip                                                                                   | Архиватор                                      |
| Microsoft Windows 7 Professional                                                        | Операционная система                           |
| Kaspersky Endpoint Security                                                             | Средство антивирусной защиты                   |
| Google Chrome                                                                           | Браузер                                        |
| Notepad++                                                                               | Текстовый редактор                             |
| OpenOffice                                                                              | Пакет офисных программ                         |
| Opera                                                                                   | Браузер                                        |
| Paint .NET                                                                              | Растровый графический редактор                 |

| Наименование программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Назначение                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scilab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Пакет прикладных математических программ                                                                                                                                            |
| Microsoft Security Assessment Tool.<br>Режим доступа:<br><a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a><br>(Free)<br>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a><br>(Free) | Программы для информационной безопасности                                                                                                                                           |
| MathCad 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением |
| 1С: Предприятие 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Система автоматизации деятельности на предприятии                                                                                                                                   |
| KOMPAS-3D V21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них                                                                                          |
| Blender                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Средство создания трёхмерной компьютерной графики                                                                                                                                   |
| PyCharm EDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Программная среда вычислений                                                                                                                                                        |
| VirtualBox                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Программный продукт виртуализации операционных систем                                                                                                                               |
| VLC Player                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Медиапроигрыватель                                                                                                                                                                  |
| Microsoft Visual Studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| Cisco Packet Tracer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Инструмент моделирования компьютерных сетей                                                                                                                                         |
| CodeBlocks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Кроссплатформенная среда разработки                                                                                                                                                 |
| Eclipse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| Lazarus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| PascalABC.NET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| VMware (Player)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Программный продукт виртуализации операционных систем                                                                                                                               |
| Far Manager                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Файловый менеджер                                                                                                                                                                   |
| Sofa Stats                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности                                                                                                                        |
| Maple 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Система компьютерной алгебры                                                                                                                                                        |
| WinDjView                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu                                                                                                                                 |
| MATLAB R2014a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений                                                                                                                  |
| Oracle SQL Developer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Среда разработки                                                                                                                                                                    |
| VISSIM 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Программа имитационного моделирования дорожного движения                                                                                                                            |
| VISUM 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Система моделирования транспортных потоков                                                                                                                                          |
| IBM SPSS Statistics 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Программа для статистической обработки данных                                                                                                                                       |
| ObjectLand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Геоинформационная система                                                                                                                                                           |
| КРЕДО ТОПОГРАФ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Геоинформационная система                                                                                                                                                           |
| Полигон Про                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Программа для кадастровых работ                                                                                                                                                     |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>

*Имя пользователя: AstrGU*

*Пароль: AstrGU*

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

6. Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

#### Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС) на 2023–2024 учебный год

1. Электронная библиотечная система IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>

3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <http://urait.ru/>

4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

<https://biblio.asu.edu.ru>

*Учётная запись образовательного портала АГУ*

5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

*Регистрация с компьютеров АГУ*

7. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ»

[www.ros-edu.ru](http://www.ros-edu.ru)

8. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная микробиология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)                                                                          | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Роль агробiotехнологии в решении практических задач сельскохозяйственного производства                           | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия).                                        |
| Тема 2. Микроорганизмы почвы и их сообщества                                                                             | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия), реферат                                |
| Тема 3. Микробные почвоудобрительные препараты и их роль в питании растений и повышении плодородия почвы                 | ПК-2,3                         | Конспект. Тест, семинар-конференция                                                 |
| Тема 4. Ростстимулирующие микробные препараты на основе ассоциативных азотфиксирующих и фосфатсольюбилизирующих бактерий | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия).                                        |
| Тема 5. Эпифитные и эндофитные микроорганизмы, их влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур                | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия). Интеллектуальная разминка (блиц-опрос) |
| Тема 6. Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений                           | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия).                                        |
| Тема 7. Трансформация микроорганизмами растительного сырья                                                               | ПК-2,3                         | Конспект. Собеседование (семинар-дискуссия).                                        |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

**Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание                                                                                                                                                                                                                                              |

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Вопросы для собеседования в форме семинара-дискуссии:

1. Вирусы как объект биотехнологии. Их использование.
2. Бактерии как объект биотехнологии. Микробиологический синтез.
3. Низшие растения как объект биотехнологии
4. Продукты, получаемые из водорослей биотехнологическим путем

5. Грибы как объект биотехнологии. Продукты, получаемые с использованием грибов методами биотехнологии.
6. Основные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
7. Лишайники как объект биотехнологии.
8. Высшие водные растения как объект биотехнологии.
9. Преимущества клеточной селекции по сравнению с обычными методами селекции.
10. Биосенсоры. Биочипы и их назначение.

### **Перечень вопросов и заданий для итоговой контрольной работы**

#### **ТЕМА 1. РОЛЬ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА:**

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Участие микроорганизмов в почвообразовательном процессе, питании и защите растений.
2. Изучение взаимодействия в системе почва-микроорганизмы-растения – основа для разработки технологий получения и применения микробных препаратов, обеспечивающих высокую продуктивность растений и экологическую безопасность агропроизводства.

#### **ТЕМА 2. МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЧВЫ И ИХ СООБЩЕСТВА:**

##### **Вопросы для проведения семинара- развернутой беседы**

1. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы.
2. Причины деградации сельскохозяйственных земель и методы их восстановления.
3. Биорегуляция деятельности микробных сообществ почв с целью восстановления нарушенных микробоценозов, повышения биогенности и плодородия почвы.

#### **ТЕМА 3. МИКРОБНЫЕ ПОЧВОУДОБРТЕЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ И ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ:**

##### **Вопросы для обсуждения**

1. Трофические симбиозы, основанные на мутуализме: бобово-ризобийный и арбускулярная микориза.
2. Микробные удобрения на основе симбиотических микроорганизмов, их роль в обеспечении растений азотом и фосфором.
3. Мировой рынок микробных удобрений и эффективность их применения в различных агроэкологических условиях для повышения плодородия почвы и урожайности растений.

#### **ТЕМА 4. РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ АССОЦИАТИВНЫХ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ И ФОСФАТСОЛЮБИЛИЗИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ:**

##### **Вопросы для проведения семинара- развернутой беседы**

1. Биоразнообразие и хозяйственно ценные свойства ассоциативных ризобактерий.
2. Механизмы влияния ризобактерий на жизнедеятельность растений.
3. Условия эффективной колонизации ризосферы растений интродуцированными ризобактериями и методы их обнаружения.



## **ТЕМА 5. ЭПИФИТНЫЕ И ЭНДОФИТНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР:**

### **Вопросы для обсуждения**

1. Видовой состав эпифитной микрофлоры сельскохозяйственных культур, воздействие эпифитов на растительный организм.
2. Практическое применение активных эпифитных микроорганизмов для направленного регулирования жизнедеятельности растений и повышения их урожайности.
3. Разнообразие эндофитных микроорганизмов, обладающих хозяйственно ценными свойствами, обеспечивающих питание и защиту растений, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам.
4. Роль эндофитных микроорганизмов в регуляции роста и развития растений.

## **ТЕМА 6. МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ:**

### **Задание для проведения работ в малых группах**

1. Микробиологический контроль вредителей: симбиозы, основанные на антагонизме.
2. Микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ для защиты растений.
3. Эффективность применения микроорганизмов и микробных препаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений.

## **ТЕМА 7. ТРАНСФОРМАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМАМИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ:**

### **Вопросы для проведения семинара- развернутой беседы**

1. Перспективные направления применения микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве для превращения растительного сырья.
2. Микробиологические процессы мочки льна и консервирования кормов.
3. Переработка сельскохозяйственных отходов в биогаз и удобрения.
4. Эффективность применения микробных препаратов для повышения почвенного плодородия и урожайности растений.

### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен по дисциплине**

1. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве, перспективы их развития
2. Микробиотехнологии в растениеводстве. Биотехнология средств защиты и стимуляторов роста растений
3. Современные микробиотехнологии производства микробных удобрений
4. Микробный синтез антибиотиков, используемых для лечения и стимуляции роста животных и птиц
5. Препараты микробных ферментов в животноводстве. Консервирование растительных кормов как микробиологический процесс.
6. Физиологическая асинхронность клеточной культуры растений.
7. Промышленное производство вторичных метаболитов растений.
8. Биотехнология промышленного получения антибиотиков.
9. Компоненты питательных сред, способствующие повышению образования вторичных метаболитов в клеточных культурах.
10. Биологический потенциал бактерий и его использование в биотехнологиях
11. Роль микроорганизмов в фосфорно-калийном питании и стимуляции роста растений

12. Микроорганизмы в защите растений от болезней сорняков и вредителей
13. Микробиологическая деградация пестицидов
14. Микробиологическая очистка окружающей среды от органических отходов и загрязнителей
15. Преимущества биологической обработки почвы. Методы органического земледелия

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| N<br>п/п                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тип<br>задания               | Формулировка задания                                                                                                                                                                    | Правильный ответ | Время<br>выполнения<br>(в минутах) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b><br>ПК-2 - Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов<br><br>ПК-3 – Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения биотехнологических работ, контролировать биотехнологические процессы в соответствии с направлением работы |                              |                                                                                                                                                                                         |                  |                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Задание<br>закрытого<br>типа | К культуральным свойствам бактерий относят:<br><br><b>1. Характер роста на питательных средах</b><br>2. Способность окрашиваться<br>3. Биохимическая активность<br>4. Антигенный состав | 1                | 1                                  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              | Типы дыхания бактерий:<br><br><b>1. Аэробный и анаэробный</b><br>2. Химический и физический<br>3. Химический и биологический<br>4. Окислительный и восстановительный                    | 1                | 1                                  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              | Микробы, поражающие и подавляющие растения, являются:<br>1. Активаторами<br><b>2. Ингибиторами</b><br>3. Фагоцитами<br>4. Паразитами                                                    | 2                | 1                                  |

|   |                        |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|---|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4 |                        | Микроорганизмы, разлагающие органические соединения растительного и животного происхождения - это:<br><b>1. Сапрофиты</b><br>2. Олиготрофы<br>3. Аэробы<br>4. Анаэробы                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| 5 |                        | Метод, позволяющий определить минимальную концентрацию антибиотика, подавляющего рост исследуемой культуры бактерий:<br>1. Метод диффузии в агар<br>2. Метод дисков<br><b>3. Метод серийных разведений</b><br>4. Антибиотикограмма | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| 6 | Задание открытого типа | Какой микробиологический процесс лежит в основе гниения?                                                                                                                                                                           | Аммонификация - это минерализация азотсодержащих органических веществ, протекающая под воздействием аммонифицирующих микробов, выделяющих протеолитические ферменты. Благодаря аммонификации представителей растительного и животного мира и их продуктов жизнедеятельности (мочевины, испражнений) почва обогащается азотом и другими соединениями | 4 |
| 7 |                        | Методы исследования, основанные на принципе свободного оседания микроорганизмов на питательные среды называют...                                                                                                                   | Седиментационными                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 |
| 8 |                        | К шаровидным микроорганизмам                                                                                                                                                                                                       | Стафилококки, сарцины, тетракокки,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |

|    |  |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|----|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |  | относят...                                                                                    | стрептококки, диплококки, монококки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| 9  |  | Какие Вы знаете универсальные питательные среды для культивирования микроорганизмов?          | Примером универсальных питательных сред являются мясо-пептонный бульон и мясо-пептонный агар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
| 10 |  | Путем посева на какие питательные среды определяются ферментативные свойства микроорганизмов? | Для изучения активности ферментов при идентификации микроорганизмов широко используют дифференциально-диагностические среды, в состав которых входят определенные субстраты - сахара или белки. При исследовании гидролитической активности бактерий распространены моносубстратные дифференциально-диагностические среды Гисса (пестрый ряд Гисса ), лактозосодержащие среды Эндо, Левина, Плоскирева, дисубстратные среды Ресселя, полисубстратные среды Клиглера и Олькеницкого. Последние могут служить и для изучения протеолитических свойств бактерий, так как рост микроорганизмов сопровождается высвобождением аммиака | 4 |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| №<br>п/п                   | Контролируемые мероприятия                         | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления |
|----------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>Основной блок</b>       |                                                    |                                |                                |                    |
| 1.                         | Интеллектуальная разминка на лекции                | 2/1                            | 2                              | По расписанию      |
| 2.                         | Семинар-исследование                               | ½                              |                                | По расписанию      |
|                            | Полный ответ по вопросу                            | 2                              | 5                              |                    |
|                            | Дополнение                                         | 1                              | 2                              | По расписанию      |
| 3.                         | Семинар-развернутая беседа                         | ½                              |                                | По расписанию      |
|                            | Полный ответ по вопросу                            | 2                              | 5                              | По расписанию      |
|                            | Дополнение                                         | 1                              | 2                              | По расписанию      |
| 4.                         | Представление реферата                             |                                | 5                              | По расписанию      |
| 5.                         | Традиционный семинар с элементами дискуссии        | 4/2                            |                                | По расписанию      |
|                            | Представление схемы (на доске)                     | 1                              | 4                              | По расписанию      |
|                            | Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса | 1,5                            | 5                              |                    |
|                            | Ответ на дополнительные вопросы по схеме           | 0,5                            | 2                              | По расписанию      |
| 6.                         | Итоговая контрольная работа                        | 2/5                            | 8                              | По расписанию      |
| <b>Всего</b>               |                                                    |                                | <b>40</b>                      |                    |
| <b>Блок бонусов</b>        |                                                    |                                |                                |                    |
| 7.                         | Посещение занятий                                  |                                | 1                              | По расписанию      |
| 8.                         | Своевременное выполнение всех заданий              |                                | 2                              | По расписанию      |
| 9.                         | Активное участие на семинаре                       |                                | 3                              | По расписанию      |
| 10.                        | Представление дополнительной информации            |                                | 4                              | По расписанию      |
| <b>Всего</b>               |                                                    |                                | <b>10</b>                      |                    |
| <b>Дополнительный блок</b> |                                                    |                                |                                |                    |
| 11.                        | Экзамен                                            |                                | 50                             |                    |
| <b>Всего</b>               |                                                    |                                | <b>50</b>                      |                    |
| <b>ИТОГО</b>               |                                                    |                                | <b>100</b>                     |                    |

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель                   | Балл |
|------------------------------|------|
| Опоздание на занятие         | 1    |
| Нарушение учебной дисциплины | 2    |

| Показатель                               | Балл |
|------------------------------------------|------|
| Неготовность к занятию                   | 2    |
| Пропуск занятия без уважительной причины | 1    |

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |            |
|--------------|----------------------------|------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                | Зачтено    |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |            |
| 75–84        |                            |            |
| 70–74        |                            |            |
| 65–69        | 3 (удовлетворительно)      |            |
| 60–64        |                            |            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    | Не зачтено |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Бекер, М.Е. Биотехнология / М.Е. Бекер, Г.К. Лиепиныш, Е.П. Райпулис. - М.: Агропромиздат, 1990. - 334 с.
2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие для вузов. - М.: КолосС, Химия, 2004. -296 с.
3. Волова, Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. - 252 с.
4. Егорова, Т.А., Основы биотехнологии: учебное пособие для вузов / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. -М.: Академия, 2003. - 208с
5. Картель, Н. Генетическая трансформация растений -перспективное направление // Наука и инновации, 2009. - № 8. -С. 41-45.
6. Квеситадзе, Г.И. Введение в биотехнологию / Г. И. Квеситадзе, А. М. Безбородов. - М.:
7. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / Под ред В.С.Шевелухи -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 469с.
8. Воробейков, Г. А. Микроорганизмы в экологической агробиотехнологии : учебное пособие / Г. А. Воробейков, В. Н. Бредихин - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - ISBN 978-5-906109-95-8 [ЭБС «Консультант студента»]

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Прикладная биотехнология: учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов. – Санкт-Петербург: Изд-во ГИОРД, 2003. – 290 с.
2. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Москва: Изд-во Инфра-М, 2009. – 318 с.
3. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / О. Н. Чечина. – Москва: Изд-во ЮРАЙТ, 2021. – 153 с.
4. Кондратьева, Т. Ф. Микроорганизмы в биогеотехнологиях переработки сульфидных руд: монография / Т. Ф. Кондратьева, А. Г. Булаев, М. И. Муравьев; отв. ред. В. Ф. Гальченко. – Москва: Наука, 2015. – 212 с.

5. Биологическая безопасность биотехнологических производств: учеб. пособие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – Москва: Изд-во ДеЛи принт, 2010. – 135 с. 7. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в биотехнологии: монография / А. Ю. Крыницкая, П. П. Суханов. – Казань: Издво КНИТУ, 2018. – 90 с.

6. Экология микроорганизмов: Учеб, для студ. вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. - М.: «Академия», 2004. - с. 165-220.

### 8.3 Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>  
*Учетная запись образовательного портала АГУ*

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ*

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). *Регистрация с компьютеров АГУ*

4. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>

5. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

6. Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». [www.ros-edu.ru](http://www.ros-edu.ru)

7. Электронно-библиотечная система BOOK.ru

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Кафедра биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает специализированной лабораторией «Биотехнология, микробиология и почвоведение», которая оснащена современным оборудованием: цитологическим и микробиологическим оборудованием, биореактором, автоклавами, сушальными шкафами, спектрофотометром, микроскопической техникой, центрифугами, электронными весами, боксами, лабораторной посудой, реактивами, компьютерной техникой и т.д.

Лабораторные (практические) занятия предусмотрены для проведения в научной лаборатории биотехнологий, которая оснащена необходимым оборудованием:

- Электронные весы Pioneer PX124, Зав. B943483564;
- Спектрофотометр UNICO 2800, Зав. № SSM 21062104 009;
- Плита нагревательная UN-0150A, Зав. 202329;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 200 2037;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 220 39;
- Дозатор пипеточный, ДПАОП-1-05-10, Зав. 2127893;

- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-20-200, Зав. 2130810;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-20-200, Зав. 2130809;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-100-1000, Зав. 2126285;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-05-10, Зав. 2127894;
- Дозатор пипеточный, ДПОП-1-100-1000, Зав. 2126283;
- Весы электронные NAVIGATOR, Зав. б/н;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 200 2021;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2101344780;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2101344781;
- Микроскоп биологический Микромед 3, Зав. 2001962;
- Объект-микрометр ОМП, Зав. ХС 2427;
- Шкаф вытяжной ЛАБ-1200 ШВ-Н, Зав. 2101364524;
- Сушильный шкаф Binder ED 53, Зав. 2101364575;
- Спектрофотометр ПЭ-5300В, Зав. 4101340327;
- Бокс микробиологической безопасности БМБ-II "Ламинар-С" 1,2 класс II (тип А2)-1;
- Шейкер лабораторный ПЭ-6410 многоместный с нагревом-2;
- Термостат электрический суховоздушный с охлаждением ТСО-1/80 СПУ, нерж. 1005-1;
- Шкаф сушильный ШС-80-02 СПУ-1;
- Весы аналитические HR-100AZG 102г x 0,1 мг встроен. Калибр-1;
- Облучатель "ОРУБн 3-5-"КРОНТ"(Дезар-5)-2;
- Облучатель настенный ОБН-150-1-(2х30)-"КРОНТ с лампами-3;
- Мешалка магнитная Stegler HS-Pro Digital-2;
- Облучатель хроматографический УФС-254/365-1;
- Ванна ультразвуковая Specos 30л-1;
- Прибор № 1 Эфирн. методом Клевенджера-1;
- Печь муфельная LF-9/11-G1-1;
- рН-метр "Эксперт-рН" (ИП, термодатчик, блок питания, стандарт-титры)(С2)-1;
- Центрифуга СМ-50 (до 16000 об/мин. дискр. 1000 об/мин., на 12 пробирок, цифр. дисплей, таймер, 4 уровня торможения ротора)-1;
- Гомогенизатор Stegler S10-1;
- Мельница лабораторная Stegler LM-1000-1;
- Блендер лабораторный Stegler LB-2-1;
- Аквадистиллятор АЭ-10/20-1;
- Баня водяная OLab WBF-02H (серия Optimum)-2;
- Шейкер возвратно-поступательный OLab DSP-15P1 (платформа с валиками)-1;
- Лабораторный автоклавируемый ферментёр со стеклянным сосудом 3 литра; (Гражданско-правовой договор №32211574115 от 26.07.2022г.);
- Стерилизатор паровой круглый вертикальный ВК-75-01.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).