

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Организация и проведение микробиологических исследований в растениеводстве

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:

Инновационные технологии в АПК

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О. М. Минаева

Председатель УМК

А. Л. Борисенко

Томск – 2026

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства;

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские работы в области агрономии;

ПК-2 Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Обосновывает выбор технологических приемов в профессиональной деятельности, опираясь на анализ достижений науки и производства;

ИОПК-1.2 Выявляет и определяет перспективные направления повышения эффективности технологических приемов в профессиональной сфере;

ИПК-1.2 Организует проведение экспериментов (лабораторных и/или полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства, определяет сроки и схемы проведения учетов и наблюдений в опытах;

ИПК-1.3 Использует адекватные методы математической статистики для анализа результатов экспериментов (лабораторных и/или полевых опытов);

ИПК-2.1 Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности и определяет объемы производства отдельных видов растениеводческой продукции, исходя из потребностей рынка;

ИПК-2.4 Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции;

ИПК-2.5 Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- собеседование по списку контрольных вопросов;
- тесты;
- доклады;
- проекты.

Примерные контрольные вопросы по темам дисциплины (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4, ИПК-2.5)

1. Назовите основные особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий.
2. Чем объясняется термоустойчивость бактериальных спор?
3. Каково практическое значение генной инженерии в микробиологии?
4. Что такое водная активность раствора, и как она влияет на рост микроорганизмов?
5. На какие группы подразделяются бактерии по их отношению к температуре?
6. В чем заключается сущность адаптаций бактерий к температурам?
7. Какими механизмами обусловлена токсичность молекулярного кислорода для ряда прокариотов?
8. В чем заключается эффект действия ультрафиолетового облучения на микроорганизмы?
9. Как влияют факторы внешней среды на микроорганизмы?

10. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
11. Каковы механизмы «первичного» и «вторичного» активного транспорта веществ в бактериальную клетку?
12. Какие источники углерода присущи автотрофам и какие – гетеротрофам?
13. В чем принципы деления микроорганизмов на группы в зависимости от используемого ими источника энергии?
14. Кто такие прототрофы и ауксотрофы?
15. Какие существуют типы вегетативного клеточного цикла?
16. Какие виды и способы культивирования микроорганизмов Вы знаете?
17. Опишите и охарактеризуйте основные стадии на кривой роста бактериальной культуры в периодическом глубинном культивировании.
18. Назовите и охарактеризуйте параметры кривой роста бактерий в периодической глубинной культуре.
19. Что такое «хеостат», и каков принцип его работы?
20. Что такое «турбидостат», и каков принцип его работы?

Критерии оценки: оценка задания проводится путем собеседования. Оценка «зачтено» ставится в случае, если отвечающий формулирует ответ, опираясь на источники литературы, используя адекватную терминологию, логично выстраивает ответ. Если ответ не сформулирован четко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология ответ не засчитывается.

Примерный перечень тестовых заданий

1. Какого класса защиты ламинарный бокс предназначен для работы с микроорганизмами 1 класса опасности (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
 - A. любого
 - B. 1 класса
 - C. 2 класса
 - D. 3 класса
2. Стабильное наличие колоний двух морфологических типов (R и S) в посевах одного штамма является признаком (ИОПК-1.1)
 - A. мутации
 - B. контаминации
 - C. фагов
 - D. диссоциации
3. Наибольшим бактерицидным действием обладают ультрафиолетовые лучи длиной (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
 - A. 450–400 нм
 - B. 400–315 нм
 - C. 315–280 нм
 - D. 280–200 нм
4. Наиболее эффективной дезинфекцией рук и предметов считается обработка этанолом следующей концентрации (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
 - A. 70 %
 - B. 90 %
 - C. 60 %
 - D. 99 %

5. Что оказывает губительный эффект на микроорганизмы при стерилизации сред, посуды и материалов в автоклаве (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
- A. температура
 - B. температура и время
 - C. температура, повышенное давление и время
 - D. температура, наличие водяного пара и время
6. Какая структура бактериальной клетки обеспечивает уникальную термостойкость (ИОПК-1.1, ИПК-2.4)
- A. Экзоспора
 - B. Эндоспора
 - C. Капсула
 - D. Циста
7. В качестве причин неточного учета общего микробного числа методом Коха можно указать (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2)
- A. Большую численность
 - B. Низкий титр
 - C. Наличие контаминации
 - D. Наличие конгломератов
8. Причиной низкой эффективности стерилизации в автоклаве можно указать (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
- A. Богатые питательные среды
 - B. Высокую контаминацию стерилизуемого материала
 - C. Неправильный упаковочный материал
 - D. Присутствие в стерилизуемом материале термоустойчивых бактерий
9. Прямой подсчет клеток под микроскопом предпочтителен для (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-2.4)
- A. Колиформных бактерий
 - B. Энтеробактерий
 - C. Стафилакокков
 - D. Конидий микромицетов
10. Подкисление питательной среды используется для подавления роста (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.4)
- A. Бактерий
 - B. Водорослей
 - C. Грибов
 - D. Вирусов
11. Питательные среды, способствующие получению накопительных культур микроорганизмов, относят к (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2)
- A. Индикаторным
 - B. Элективным
 - C. Общеупотребительным
 - D. Синтетическим
12. При оценки почвенного плодородия наименее информативным будет данный микробиологический критерий (ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-2.1, ИПК-2.4, ИПК-2.5)
- A. Общее микробное число

- B. Актуальная активность азотобактера
- C. Коли-титр
- D. Целлюлозолитическая активность микробиома

13. О «здоровье» почв можно судить по данному микробиологическому показателю (ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.4, ИПК-2.5)

- A. Общее микробное число
- B. Количество микромицетов
- C. Супрессивная активность
- D. Количество актиномицетов

Примерный перечень докладов (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-2.1, ИПК-2.4, ИПК-2.5)

1. Покоящиеся формы прокариот и их роль в распространении вида.
2. Особенности дезинфекции и стерилизации микроорганизмов, образующих эндоспоры.
3. Современные способы систематики прокариот.
4. Взаимодействие факторов внешней среды и их совместное влияние на микробные клетки.
5. Химическая стерилизация и роль отдельных антисептиков в защите растений.

Критерии оценки: оценка задания проводится путем презентации доклада. Оценка «зачтено» ставится в случае, если отвечающий раскрыл тему доклада, привел убедительные, официальные источники литературы, оформил по ранее обговоренным требованиям презентацию и письменный вариант работы, ответы на вопросы аргументированы, изложение логично. Если тема доклада не раскрыта, оформление презентации и письменного доклада не соответствует требованиям, ответы на вопросы сформулированы нечетко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология, задание не засчитывается.

Перечень проектных работ и задач (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

№ п/п	№ темы	Наименование практических занятий
1	1	Техника безопасности. Устройство микробиологической лаборатории.
2	3	Стерилизация и дезинфекция. Устройство и принцип работы автоклава (стерилизатора парового).
3	4	Принципы составления питательных сред для выращивания микроорганизмов. Расчет потребностей микроорганизмов в элементах с использованием биомоля. Решение задач.
4	4	Техника разлива питательных сред.
5	5	Учет численности микроорганизмов на плотных питательных средах.
6	5	Статистическая обработка данных о численности бактерий. Решение задач.

Критерии оценки: 1) Выполнение практической части задания. 2) Логичность изложения, наличие адекватной терминологии, 3) Использование адекватных методов статистического анализа полученных результатов

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен во втором семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два вопроса.

Перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Микроорганизмы и группы опасности (патогенности), согласно ВОЗ и их классификация, действующая на территории РФ
2. Техника безопасности при работе с микроорганизмами разной группы патогенности
3. Основные помещения типовой микробиологической лаборатории и требования к ним
4. Правила хранения и обращения с химическими реактивами
5. Готовые типовые питательные среды и методы работы с ними
6. Правила приготовления питательных сред и их подготовка к стерилизации
7. Правила упаковки основной посуды и оборудования для стерилизации
8. Стерилизация: виды и режимы
9. Оборудование для стерилизации
10. Контроль за проведением стерилизации
11. Ведение музейной культуры
12. Культивирование разных групп микроорганизмов на плотных питательных средах
13. Культивирование разных групп микроорганизмов на жидких питательных средах
14. Оборудование для культивирования микроорганизмов разных систематических групп
15. Учет микробной численности
16. Оборудование для учета микробной численности
17. Санитарный контроль (учет санитарно-показательной микрофлоры)
18. Регламентирующие документы работы микробиологических лабораторий

Промежуточная аттестация в форме устного экзамена проводится в третьем семестре на основе устного ответа студентов по экзаменационному билету при учете оценки за самостоятельную работу (текущий контроль). По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка «зачтено», если учащийся выполнил или отразил в работе не менее 60 % от планируемого объема материала. Планируемый объем оглашается заранее и выражается в 100 % (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы), выполнение критериев, предъявляемым к реферату и проекту).

Оценка за текущий контроль максимально может достигать 60 баллов (10 баллов за собеседование по контрольным вопросам, 20 баллов проект, 10 баллов доклад, 20 баллов тестирование).

При формировании устного ответа во время сдачи экзамена обучающимся необходимо продемонстрировать знания, полученные как во время лекционной части курса, так и во время семинарских занятий и при самостоятельном проработке тем курса, представленных в ответах на вопросы текущего контроля.

Критерии и шкалы оценивания устного ответа

Критерий	Описание	Шкала оценивания
1. Знание теоретической части курса.	В процессе ответа студент демонстрирует теоретические знания по теме билета.	Да – 10 баллов. Частично – 1–9 баллов. Нет – 0 баллов.
2. Владение основными понятиями.	Студент грамотно использует в своей речи основные определения и термины, изученные в курсе.	Да – 10 баллов. Частично – 1–9 баллов. Нет – 0 баллов.

3. Демонстрация знания современного состояния науки и путей ее развития.	Студен демонстрирует знание современного состояния вопросов и проблем в биотехнологии, приводит примеры и рассуждает на тему возможных последствий достижений или путей дальнейшего развития.	Да – 10 баллов. Частично – 1–9 баллов. Нет – 0 баллов.
4. Владение практическими методами.	Студент связывает теоретические знания с практическими во время ответа, подкрепляет ответ знаниями и умениями, полученные во время практических занятий.	Да – 10 баллов. Частично – 1–9 баллов. Нет – 0 баллов.

Оценку «отлично» получают студенты, набравшие 91–100 баллов на экзамене при учете баллов за выполнение заданий текущего контроля, оценку «хорошо» получают студенты, набравшие 76–90 баллов на экзамене, оценку «удовлетворительно» получают студенты, набравшие 60–75 баллов на экзамене, оценку «неудовлетворительно» получают студенты, набравшие менее 60 баллов.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

1. Что следует понимать под термином стерилизация? (ИОПК-1.1)
 - а) использование термической обработки
 - б) применение ионизирующей радиации
 - в) полное уничтожение микроорганизмов и их спор
 - г) уничтожение вегетативных форм микроорганизмов
 ответ: в

2. Источниками азота для микроорганизмов могут быть (ИОПК-1.1)
 - а) липиды
 - б) белки
 - в) животные жиры
 - г) простые углеводы
 ответ: б

3. Какой тип питательной среды используют для диагностики бактерий, относящихся к санитарно-показательной микрофлоре? (ИОПК-1.2)
 - а) транспортные
 - б) дифференциально-диагностические
 - в) общепотребительные
 - г) селективные
 ответ: б

4. Какая характеристика на является обязательной для отнесения организма к санитарно-показательной микрофлоре? (ИОПК-1.2)
 - а) имеет те же места обитания, что и патогенные организмы
 - б) способен разлагать органическое вещество
 - в) легко культивируется в лабораторных условиях

г) не размножается вне организма

ответ: б

5. Для оценки пригодности применения дифференциально-диагностических сухих, готовых к употреблению питательных сред используется (ИПК-1.2)
- а) показатель внешнего вида питательных сред
 - б) отсутствие роста контаминантов после стерилизации
 - в) внешний вид колоний тестовых организмов
 - г) общее микробное число после посева стандарта
- ответ: в
6. Показателем санитарной безопасности растениеводческой продукции не является (ИПК-1.2)
- а) общая обсемененность продукции
 - б) количество плесневых грибов
 - в) наличие фитопатогенных микроорганизмов
 - г) количество колиформных бактерий
- ответ: в
7. Выбрать адекватные данные для проведения учета общего микробного числа необходимо, опираясь на (ИПК-1.3)
- а) опыт исследователя
 - б) количество колоний в разведении, выросшее на чашке Петри
 - в) методические указания
 - г) данные о продукте
- ответ: б
8. Использованию метода разведения с последующим высевом на плотные питательные среды и адекватной статистической обработке данных может препятствовать (ИПК-1.3)
- а) наличие в продукте большого количества контаминантов
 - б) покоящиеся стадии микроорганизмов
 - в) высокая микробная численность
 - г) способность микроорганизмов к образованию конгломератов, включающих более 1 жизнеспособной клетки
- ответ: г
9. Выбор системы земледелия может зависеть от (ИПК-2.1)
- а) супрессивной активности почв
 - б) наличия в почве актиномицетов
 - в) общего микробного числа
 - г) численности плесневых грибов
- ответ: а
10. На концентрацию микотоксинов в продукции существенное значение оказывает (ИПК-2.1)
- а) выполненность зерна
 - б) количество фунгицидных обработок при выращивании зерна
 - в) наличие санитарно-показательной микрофлоры в почвах при возделывании
 - г) содержание клейковины в зерне
- ответ: б

11. В растениеводстве внесение не перепревшего навоза может негативно отразиться на данном микробиологическом показателе продукции (ИПК-2.4)
- а) КМФАНМ
 - б) количество плесневых грибов
 - в) количество колиформных микроорганизмов
 - г) увеличение концентрации микотоксинов
- ответ: в
12. В высоко крахмалистых растениеводческих продуктах (отварной рис, отварной картофель) значительную опасность представляет наличие (ИПК-2.4)
- а) *Bacillus subtilis*
 - б) *Bacillus cereus*
 - в) бактерий рода *Salmonella*
 - г) зелени стрептококков
- ответ: б
13. Многоступенчатая барьерная технология (Hurdle technology) не включает (ИПК-2.5)
- а) защиту продукции в процессе выращивания от контаминирующей микрофлоры
 - б) контроль температуры в период хранения готового продукта
 - в) снижение активности воды за счет сушки
 - г) доступность кислорода с помощью модифицированной атмосферы
- ответ: а
14. Выберите неверное утверждение для применения серных шашек для дезинфекции теплиц (ИПК-2.4)
- а) применяется для защиты растениеводческой продукции в процессе выращивания от контаминирующей микрофлоры
 - б) применяется только для свободных от культурных растений теплиц
 - в) негативно влияет на металлические детали теплиц
 - г) уничтожает полезную микрофлору
- ответ: а

Информация о разработчиках

Минаева Оксана Модестовна, канд. биол. наук, доцент, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ, доцент
Акимова Елена Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент, кафедра сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ