

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 Биологического института
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
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.М. Минаева

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2023

Оценочные материалы (ОМ) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОМ разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включают в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1	ИОПК-1.1.	ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки	Не может назвать основные микробиологические лабораторные техники, описать последовательность их выполнения и роль в проведении микробиологических анализов.	Знает некоторые микробиологические лабораторные техники, однако может описать последовательность их выполнения и их роль в проведении микробиологических анализов только в общих чертах.	Знает ряд микробиологических лабораторных техник, может описать последовательность их выполнения и роль в проведении микробиологических анализов.	Способен обосновать выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки.
	ИОПК-1.2.	ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях	Не знает основные возможности повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях	Называет основные возможности повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях, но не может обосновать их использование	Обосновывает отдельные техники для повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях	Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях

ПК-1	ИПК-1.2.	ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.	Не знает методы учета численности и оценки распространенности микроорганизмов, которые участвуют в регуляции роста и развития растений и формировании почвенного плодородия, не знает основные трофические и экологические группы микроорганизмов.	Может описать методы учета численности микроорганизмов, имеет слабое представление об основных трофических и экологических группах микроорганизмов, описывает некоторые группы микроорганизмов, которые участвуют в регуляции роста и развития растений и формировании почвенного плодородия, но не может назвать их систематическое положение, биохимические процессы лежащие в основе взаимодействия и влияния на почвы.	Может описать методы учета численности ряда экологических и трофических групп микроорганизмов, которые могут оказать влияние на процессы растениеводства, но не может составить схему эксперимента или последовательность действий при работе с этими группами, частично может назвать систематическое положение основных представителей, частично описывает биохимические процессы лежащие в основе взаимодействия и влияния на почвы.	Знает, описывает все методы учета численности экологических и трофических групп микроорганизмов, которые могут оказать влияние на процессы растениеводства, может составить схему эксперимента или последовательность действий при работе с этими группами,
	ИПК-1.3.	ОР-1.3.1. Способен использовать адекватные методы математической статистики для анализа результатов микробиологических учетов.	Не знает основных методов статистической обработки результатов микробиологических учетов.	Знает основные методы статистической обработки результатов микробиологических учетов, однако не умеет их применять.	Знает основные методы статистической обработки результатов микробиологических учетов, умеет их применять, но допускает логические ошибки в выборе адекватного метода обработки данных.	Знает основные методы статистической обработки результатов микробиологических учетов, умеет применять, выбирать и обосновывать адекватные методы обработки данных.
ПК-2	ИПК-2.1.	ОР-2.1.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом свойств и микробиологического состава почв, протекающих микробиологических процессов.	Не знает микробиологический состав почв разных типов и регионов, не знает протекающих почвенных и ассоциативных с растениями микробиологических процессах.	Знает некоторые отдельные группы, входящие в микробиоценоз почв разных типов и регионов, знает некоторые протекающие почвенные и ассоциативные с растениями микробиологические процессы.	Имеет навыки применения знаний об отдельных группах, входящих в микробиоценоз почв разных типов и регионов, и протекающих почвенных и ассоциативных с растениями микробиологических процессов в профессиональной деятельности.	Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом свойств и микробиологического состава почв, протекающих микробиологических процессов.

	ИПК-2.4.	ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.	Не знает основные мероприятия, направленные на управление качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.	Может перечислить основные мероприятия, направленные на управление качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований, но не может предложить их последовательность, исходя из конкретной задачи.	Знает основные мероприятия, направленные на управление качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований, может предложить их последовательность, исходя из конкретной задачи, но не способен разработать единую систему.	Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.
	ИПК-2.5.	ОР-2.5.1. Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.	Не может описать направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.	Перечисляет некоторые направления повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.	Предлагает некоторые направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.	Выявляет, предлагает и обосновывает направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства
1	Тема 1. Организация микробиологической лаборатории	ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки. ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях. ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.	Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен.
2	Тема 2. Стерилизация	ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки. ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях. ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов,	Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен.

		<p>направленных на оценку эффективности инновационных технологий.</p> <p>ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.</p>	
3	<p>Тема 3. Приготовление питательных сред и подготовка посуды и оборудования к стерилизации</p>	<p>ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки.</p> <p>ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях.</p> <p>ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.</p> <p>ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.</p> <p>ОР-2.1.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом свойств и микробиологического состава почв, протекающих микробиологических процессов.</p> <p>ОР-2.5.1. Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.</p>	<p>Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен.</p>
4	<p>Тема 4. Основные техники работы с микроорганизмами в лаборатории</p>	<p>ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки.</p> <p>ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях.</p> <p>ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.</p> <p>ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.</p> <p>ОР-2.1.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом свойств и микробиологического состава почв, протекающих микробиологических процессов.</p> <p>ОР-2.5.1. Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.</p>	<p>Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен.</p>
5	<p>Тема 5. Учет микробной численности</p>	<p>ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки.</p> <p>ОР-1.2.1. Определяет перспективные</p>	<p>Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен</p>

		<p>направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях.</p> <p>ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.</p> <p>ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.</p> <p>ОР-2.1.1. Обосновывает выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом свойств и микробиологического состава почв, протекающих микробиологических процессов.</p> <p>ОР-2.5.1. Определяет направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе знаний о микробиологических достижениях в растениеводстве.</p>	
6	Тема Регламентирующие документы	6. <p>ОР-1.1.1. Обосновывает выбор микробиологических техник при работе в лабораториях, опираясь на анализ достижений науки.</p> <p>ОР-1.2.1. Определяет перспективные направления повышения эффективности микробиологических техник при работе в лабораториях.</p> <p>ОР-1.2.1. Организует проведение лабораторных экспериментов и анализов, направленных на оценку эффективности инновационных технологий.</p> <p>ОР-2.4.1. Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции на основе данных микробиологических исследований.</p>	Контроль посещаемости, самостоятельная проработка списка дополнительных вопросов, тест, доклад, проект, экзамен

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

3.1.1. Вопросы по темам дисциплины

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 какой принцип его работы?
20. Что такое «турбидостат», и какой принцип его работы?

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.

3.1.2 Перечень проектных работ и задач

№ п/п	№ модуля	Наименование лабораторных 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 микробов. 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.

3.1.2 Примерный перечень докладов

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.

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.

3.1.3 Примерный перечень тестовых заданий

1. Какого класса защиты ламинарный бокс предназначен для работы с микроорганизмами 1 класса опасности
A. любого
B. 1 класса
C. 2 класса
D. 3 класса
2. Стабильное наличие колоний двух морфологических типов (R и S) в посеве одного штамма является признаком
A. мутации
B. контаминации
C. фагов
D. диссоциации
3. Наибольшим бактерицидным действием обладают ультрафиолетовые лучи длиной:
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:
A. 70%
B. 90%
C. 60%
D. 99%
5. Что оказывает губительный эффект на микроорганизмы при стерилизации сред, посуды и материалов в автоклаве
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
- A. Экзоспора
 - B. Эндоспора
 - C. Капсула
 - D. Циста
7. В качестве причин неточного учета общего микробного числа методом Коха можно указать
- A. Большую численность
 - B. Низкий титр
 - C. Наличие контаминации
 - D. Наличие конгломератов
8. Причиной низкой эффективности стерилизации в автоклаве можно указать
- 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
- A. Колиформных бактерий
 - B. Энтеробактерий
 - C. Стафилакокков
 - D. Конидий микромицетов
10. Подкисление питательной среды используется для подавления роста
- A. Бактерий
 - B. Водорослей
 - C. Грибов
 - D. Вирусов
11. Питательные среды, способствующие получению накопительных культур микроорганизмов, относят к
- A. Индикаторным
 - B. Элективным
 - C. Общеупотребительным
 - D. Синтетическим

3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Экзамен 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

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

3.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине

Формирование каждого индикатора компетенции оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ОПК-1 ПК-1 ПК-2	ИОПК-1.1. ИОПК-1.2. ИПК-1.2. ИПК-1.3. ИПК-2.1. ИПК-2.4. ИПК-2.5.	Проработка списка дополнительных вопросов	Оценка «зачтено» ставится, если студент формулирует ответ, опираясь на источники литературы, используя адекватную терминологию, логично выстраивая ответ. Если ответ не сформулирован четко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология ставится оценка «не зачтено».
		Проектная работа	Оценка «зачтено» ставится в случае, когда выполнена практическая часть задания, отчет логично изложен, используется адекватная терминология, использованы адекватные методы статистического анализа полученных результатов, оформление отчета и выводов выполнено, согласно предварительно оговоренным требованиям. В случае несоответствия отчета указанным требованиям и при невыполнении практической части работы, студент получает «не зачтено».
		Тест	Оценка «зачтено» ставится в случае, если количество правильных ответов на вопросы теста более 60%.
		Доклад	Оценка «зачтено» ставится в случае, если докладчик раскрыл тему доклада, структурировал материал, выполнило методические рекомендации по проведению лекции, привел убедительные, официальные источники литературы, оформил по ранее обговоренным требованиям презентацию, ответил на вопросы слушателей, аргументировал ответы, опираясь на литературные источники. Если тема доклада не раскрыта, материал не структурирован, методические рекомендации не выдержаны, оформление презентации не соответствует требованиям, ответы на вопросы сформулированы нечетко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология доклад не засчитывается.

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за самостоятельную работу (текущий контроль), и устного зачета (промежуточная аттестация). По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка «зачтено», если учащийся выполнил или отразил в работе не менее 70% от планируемого объема материала. Планируемый объем оглашается заранее и выражается в 100% (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы и тест), разделы и их планируемое содержание (доклад и проект). При формировании устного ответа во время сдачи зачета обучающимся необходимо продемонстрировать знания, полученные как во время лекционной части курса, так и при самостоятельном проработке тем курса, представленных в проектах и ответах на вопросы текущего контроля.

Критерии и шкалы оценивания устного ответа:

Критерий	Описание	Шкала оценивания
Знание теоретической части курса.	В процессе ответа студент демонстрирует теоретические знания по теме билета.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Связь теории с практикой.	При ответе на практическую часть вопроса студент обосновывает выбор метода теоретическими знаниями.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Владение основными понятиями.	Студент грамотно использует в своей речи основные определения и термины, изученные в курсе.	Да – 2 балла. Частично – 1 балл. Нет – 0 баллов.
Владение практическими методами.	Студент приводит алгоритм решения практического вопроса, несет ответственность за результаты.	Да – 3–4 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.

Оценку «отлично» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 11–12 баллов на экзамене, оценку «хорошо» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 8–10 баллов на экзамене, оценку «удовлетворительно» получают студенты, полностью сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие 5–7 баллов на экзамене, оценку «неудовлетворительно» получают студенты, сдавшие все задания текущего контроля (получившие «зачтено» за каждый вид задания) и набравшие менее 5 баллов на экзамене, студенты, не сдавшие задания текущего контроля, к экзамену не допускаются.

Информация о разработчиках

Минаева Оксана Модестовна, канд. биол. наук, доцент каф. сельскохозяйственной биологии Биологического института

Акимова Елена Евгеньевна, доцент, канд. биол. наук, доцент каф. сельскохозяйственной биологии Биологического института