

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

Управление биотехнологическим производством

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 – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.

ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности.

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-3.1 Выявляет современные инновационные методы решения задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2 Применяет адекватные методы решения задач в профессиональной деятельности при разработке новых технологий с учетом достижений мировой науки и передовых технологий.

ИОПК-5.2 Рассчитывает экономическую эффективность применения новых технологических приемов в профессиональной деятельности.

ИОПК-5.3 Подготавливает заключение о целесообразности применения технологий в профессиональной деятельности.

ИПК-1.1 Проводит информационный поиск (включая патентный), в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети Интернет, осуществляет критический анализ полученной информации по инновационным технологиям, сортам и гибридам сельскохозяйственных культур.

ИПК-1.4 Рассчитывает агрономическую, энергетическую и экономическую эффективности внедрения инновационных технологий или их элементов, сортов и гибридов в условиях производства.

ИПК-1.5 Подготавливает заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов, гибридов сельскохозяйственных культур на основе экспериментальных данных.

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.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- вопросы по темам дисциплины;
- практические задачи;
- ситуационные задачи;
- доклады.

Вопросы по темам дисциплины (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3, ИПК-1.1, ИПК-1.4, ИПК-1.5, ИПК-2.1)

Модуль 1. Биотехнологическое производство

1. Назовите основные систематические категории живых организмов, используемых в качестве активного начала при производстве биопрепаратов для защиты растений.

2. Перечислите основные виды сырья для биотехнологического производства пестицидов, удобрений и стимуляторов роста растений.

3. Назовите основные способы получения биопестицидов.

4. Обозначьте основные принципы и способы составления питательных сред для микроорганизмов.
5. Перечислите основные помещения, необходимые для функционирования биотехнологического производства.
6. Укажите основные требования к стерильным производственным помещениям.
7. Перечислите требования к автоклавным комнатам.
8. Перечислите основные требования безопасности при функционировании биотехнологических предприятий.

Модуль 2. Экономика технологических процессов

1. Из чего складываются основные затраты при производстве бактериальных и вирусных инсектицидов?
2. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы проектирования биотехнологических производств.
3. Какие виды себестоимостей вы знаете? Перечислите основные отличия.
4. Из чего в основном складываются капитальные затраты биотехнологических производств?
5. Из каких производственных помещений складывается производство удобрений на бактериальной основе?
6. Назовите основные требования к автоклавным комнатам и стерильным боксам.
7. Перечислите необходимые разделы при составлении технологических карт производства.
8. Перечислите основные разделы при составлении бизнес-планов.

Модуль 3. Схемы биотехнологических производств и технологические карты

1. Что входит в блок-схему процесса?
2. Чем отличается обобщенная блок-схема производства от операционной карты процесса?
3. Чем характеризуется карта потоков материалов в биопроцессе?
4. Принципы расчета ориентировочных издержек производства.
5. Перечислите необходимые разделы для проектирования технологических регламентов.
6. Чем отличается технологическая карта производства от технических условий и технологического регламента?
7. Имеете ли Вы право пользоваться сведениями, указанными в составленном Вами по заказу технологическом регламенте?
8. Если Вы планируете выпускать 600 т биопрепарата в год какого рабочего объема и в каком количестве Вы будете покупать ферментеры?

Модуль 4. Инновационный менеджмент на производстве

1. Что такое инновационный менеджмент и каковы его отличительные особенности?
2. В чем заключается инновационная деятельность и ее основные принципы?
3. Какие основные способы планирования инновационной политики Вы знаете?
4. Характер управленческих решений, предшествующих подготовке производства.
5. Назовите основные способы управления производством.
6. Перечислите способы управления персоналом.

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 практических задач (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3, ИПК-1.1, ИПК-1.4, ИПК-1.5, ИПК-2.1)

1. Составьте перечень и рассчитайте стоимость составляющих питательных сред для производства 1 кг биопрепарата «Триходермин» при поверхностном способе культивирования агента биоконтроля.
2. Составьте перечень необходимого оборудования со спецификацией для наработки хищного клеща фитосейулюс.
3. Проведите анализ рынка Томской области и выявите потенциальную емкость для биопрепарата против корневых гнилей зерновых культур.
4. Предоставьте примерный расчет капитальных затрат на подготовку производственных помещений при производстве бактериальных биопрепаратов.
5. Оцените гибкость проекта по созданию бактериальных биопрепаратов для защиты растений и направления развития биотехнологической компании.
6. Разработайте детальную блок-схему производства грибного биопрепарата поверхностным способом
7. Составьте карту потоков материалов при производстве биопрепаратов на основе микробных антибиотиков.
8. Проведите ориентировочную оценку издержек при производстве биопрепарата «Планриз».
9. Оцените риски и предложите пути их решения при производстве биологических средств защиты растений.
10. Рассчитайте заводскую себестоимость биопрепарата «Нитрагин».
11. Рассчитайте заводскую себестоимость биопрепарата «Битоксибациллин».
12. Рассчитайте заводскую себестоимость биопрепарата на основе микробных метаболитов.
13. Проведите сравнительный анализ двух любых биопрепаратов против фитопатогенов.
14. Проведите сравнительный анализ двух любых биопрепаратов против насекомых-вредителей.

Оценка задания проводится путем собеседования. Оценка «зачтено» ставится в случае, если задача выполнена верно, отвечающий формулирует ответ, опираясь на источники литературы или практический опыт, используя адекватную терминологию, логично выстраивает ответ. Если задача не решена, ответ не сформулирован четко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология ответ не засчитывается.

Примерный перечень ситуационных задач (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3, ИПК-1.1, ИПК-1.4, ИПК-1.5, ИПК-2.1)

1. Составьте перечень необходимых качеств, которыми, по Вашему мнению, должен обладать руководитель биотехнологического производства. Выслушайте мнение коллег и внесите совместные коррективы в него.
2. Что такое личный имидж и что необходимо сделать для его формирования? Какими качествами обладаете Вы?
3. Проведите переговоры с предполагаемым партнером по поставке оборудования. Договоритесь о сроках, рисках и путях их решения. Убедите партнера не откладывать решение о Вашем сотрудничестве.
4. Выпуск Вашей продукции зависит от своевременности поставок сырья для биотехнологического процесса, но в связи с осложнившимися отношениями между нашей страной и страной-поставщиком сырья были закрыты границы. Какие шаги Вы

предпримете, чтобы не сорвать выпуск продукции или избежать банкротства в случае негибкого производства?

5. Некий предприниматель готов организовать на территории Томской области выпуск биотехнологической продукции для нужд сельского хозяйства и обратился к Вам за помощью. Какую продукцию Вы порекомендуете выпускать и почему? Какие риски и объемы продаж для рекомендуемой продукции Вы укажете?

6. Вас пригласили на работу в фирму, которая планирует выпуск бактериальных биопрепаратов. Фирма еще не начала функционирование и лишь планирует приступить к отделке производственных помещений. Как вы посоветуете организовать производственные комнаты? Составьте их перечень, наполните оборудованием и сформируйте требования к отделке помещений.

7. На предприятии, куда Вас приняли на должность биотехнолога, постоянно возникает ситуация, когда продукция не проходит контроль из-за низкого титра биологического агента в культуре, хотя рабочие и технологи четко соблюдают технологический регламент. На какие места в технологической схеме Вы посоветуете обратить внимание? Что Вы порекомендуете предпринять для сокращения брака?

8. Исходя из потребностей рынка, Вы планируете увеличить объемы выпуска продукции – бактериального биопрепарата для защиты растений. Однако средств на приобретение дополнительного оборудования Вы не имеете. Укажите возможности и пути наращивания мощностей Вашего предприятия без закупки дополнительного оборудования.

Оценка задания проводится путем собеседования. Оценка «зачтено» ставится в случае, если задача выполнена верно, отвечающий формулирует ответ, опираясь на источники литературы или практический опыт, используя адекватную терминологию, логично выстраивает ответ. Если задача не решена, ответ не сформулирован четко, приводимые аргументы не опираются на литературные данные, не используется адекватная терминология ответ не засчитывается.

Примерный перечень докладов (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3, ИПК-1.1, ИПК-1.4, ИПК-1.5, ИПК-2.1)

1. Промышленная микробиология, место в экономики Российской Федерации.
2. Генетическая инженерия и перспективы применения в сельском хозяйстве
3. Биотехнология в защите растений, перспективы развития
4. Биотехнологическое производство, структура подразделений
5. Технологическая карта изготовления биопрепарата «Планриз»
6. Технологическая карта изготовления биопрепарата «Битоксибациллин».
7. Современный рынок биопрепаратов для защиты растений
8. Законодательные аспекты регистрации и применения биопрепаратов на территории РФ
9. Способы инновационного управления персоналом и производством

Оценка «зачтено» ставится в случае, если докладчик раскрыл тему доклада, структурировал материал, 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. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Место биотехнологического производства биопрепаратов в структуре рынка пестицидов и агрохимикатов на территории Российской Федерации.
2. Классификация агентов биотехнологического производства, их особенности и затраты на получение.
3. Сырье для биотехнологического производства, использование промышленных и сельскохозяйственных отходов.
4. Оборудование, приборы и инструментальный в цикле производства биопрепаратов.
5. Производственные помещения, требования и составляющие.
6. Автоклав и автоклавная комната. Техника безопасности при работе с сосудами под давлением.
7. Ферментер и ферментационная комната. Техника безопасности при работе с микроорганизмами.
8. Инсектарий и комнаты для работы с насекомыми. Техника безопасности при работе с насекомыми и клещами.
9. Затраты на биотехнологическое производство.
10. Себестоимость, виды, составляющие и способы расчета.
11. Основные этапы разработки проекта предприятия
12. Контроль качества продукции и функционированием предприятий по созданию биопрепаратов для защиты растений
13. Экономический анализ процессов биохимической технологии.
14. Определение заводской себестоимости продуктов.
15. Стадии производства биопрепаратов при поверхностной твердофазной и жидкофазной ферментации, при периодическом глубинном культивировании.
16. Технологическая карта при производстве биопрепаратов.
17. Технологическая карта при производстве биопрепаратов на живом насекомом-хозяине.
18. Технологическая карта при производстве энтомо- и акарифагов.
19. Составление блок-схем производств.
20. Значение техники безопасности на производстве.
21. Содержание, направления и принципы инновационной деятельности. Система взаимосвязей между элементами инновационной деятельности.
22. Планирование инновационной политики. Характер управленческих решений, предшествующих подготовке производства.
23. Управление производством (гибкие производственные системы, управление качеством, экологический менеджмент). Управление персоналом.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в третьем семестре на основе устного ответа студентов по 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 задачам, докладу).

Оценка за текущий контроль максимально может достигать 60 баллов (10 баллов за собеседование по контрольным вопросам, по 20 баллов практические и ситуационные задачи, 10 баллов доклад).

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.	Студент 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 «зачтено» получают студенты, набравшие 60 баллов и выше на зачете при учете баллов за выполнение заданий текущего контроля, оценку «не зачтено» получают студенты, набравшие менее 60 баллов.

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

Тест

1. Потенциальный спрос при различных предположительных ценах оценивают (ИОПК-3.1)

- А) на стадии оценки рентабельности
- Б) при оценке рынка сбыта
- В) при разработке окончательного проекта
- Г) при окончательном экономическом анализе

Ответ: Б

2. Детальному техническому проекту предшествует (ИОПК-3.1)

- А) окончательный экономический анализ
- Б) материальное обеспечение
- В) строительно-монтажные работы
- Г) пробный пуск

Ответ: А

3. Приобретение необходимого земельного участка и недостающего оборудования происходит на стадии (ИОПК-3.2)

- А) окончательный экономический анализ

- Б) материальное обеспечение
 - В) строительно-монтажные работы
 - Г) пробный пуск
- Ответ: Б

4. Ответ на вопрос как выглядит рентабельность данного биотехнологического проекта по сравнению с рентабельностью других проектов с примерно такими же затратами должен быть дан на стадии (ИОПК-3.2)
- А) окончательный экономический анализ
 - Б) материальное обеспечение
 - В) строительно-монтажные работы
 - Г) пробный пуск
- Ответ: А

5. Примерно 10 % от капитальных затрат при оценке издержек производства отводят на (ИОПК-5.2)
- А) налоги и отчисления
 - Б) заработную плату
 - В) техническое обслуживание
 - Г) амортизационные отчисления
- Ответ: Г

6. 10-15 % от общего объёма товарооборота рекомендуется закладывать на (ИОПК-5.2)
- А) налоги и отчисления
 - Б) содержание администрации, расходы на исследовательские работы и технические усовершенствования
 - В) техническое обслуживание
 - Г) расходы на пусковые и наладочные работы
- Ответ: Б

7. Контроль за оборотом пестицидов и агрохимикатов для личных и подсобных хозяйств в РФ возложен на (ИОПК-5.3)
- А) Фитосанитарные центры
 - Б) Россельхознадзор
 - В) Министерство сельского хозяйства
 - Г) Роспотребнадзор
- Ответ: Б

8. Решение о включении нового биотехнологического регулятора роста растений в РФ принимает (ИОПК-5.3)
- А) Фитосанитарные центры
 - Б) Россельхознадзор
 - В) Министерство сельского хозяйства
 - Г) Роспотребнадзор
- Ответ: В

9. Какие сведения о новом биотехнологическом средстве защиты растений отсутствуют в каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ (ИПК-1.1)
- А) Производитель
 - Б) Количество действующего вещества

В) Препаративная форма
Г) Перечень наполнителей
Ответ: Г

10. Какие сведения о новом биотехнологическом средстве защиты растений отсутствуют в каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ (ИПК-1.1)

- А) Культуры, рекомендуемые для обработки
- Б) Перечень вредных объектов
- В) Латинское название агента
- Г) Филогенетическое положение агента

Ответ: Г

11. Бактериородопсин рассматривают как (ИПК-1.4)

- А) Перспективный фермент для генной инженерии
- Б) Инновационный субстрат для производства белка
- В) Инновационный оптический носитель информации
- Г) Рекомбинантный продукт для медицины

Ответ: В

12. Высокоинтенсивные сорта растений, полученные в том числе с применением биотехнологических методов, целесообразно применять в этом уровне интенсификации агротехнологий (ИПК-1.4)

- А) точное земледелие
- Б) адаптивно-ландшафтное земледелие
- В) интенсивное земледелие
- Г) органическое земледелие

Ответ: А

12. Биотехнологические методы экспресс-диагностики не смогут быть полезными при определении (ИПК-1.4)

- А) бактериального патогена
- Б) вирусного патогена
- В) нематодного патогена
- Г) грибного патогена

Ответ: В

13. Ферментативные тест-полоски рассматривают как инновационный продукт, позволяющий выполнить анализ «у постели больного». Основным ферментом при этом является оксидаза, продукт реакции которой окисляет вещество, меняющее свой цвет при окислении. Вспомогательным ферментом при этом чаще всего является (ИПК-1.5)

- А) Полифенооксидаза
- Б) Супероксиддисмутаза
- В) Пероксидаза
- Г) Кatalаза

Ответ: В

14. Ферментативные тест-полоски рассматривают как инновационный продукт, позволяющий выполнить анализ «у постели больного». Основным ферментом при этом является оксидаза, продукт реакции которой окисляет вещество, меняющее

свой цвет при окислении. Вспомогательным ферментом при этом чаще всего является (ИПК-1.5)

- А) Полифенооксидаза
- Б) Супероксиддисмутаза
- В) Пероксидаза
- Г) Кatalаза

Ответ: В

15. Микробные удобрения наиболее востребованы в этом уровне ведения растениеводства (ИПК-2.1)

- А) Высокие агротехнологии
- Б) Интенсивные агротехнологии
- В) Органическое земледелие
- Г) Точное земледелие

Ответ: В

16. Применение вирусных биоинсектицидов сильно ограничено (ИПК-2.1)

- А) Высокой стоимостью препарата
- Б) Низкой эффективностью применения
- В) Сложностью обработки растений
- Г) Высокой специфичностью агента

Ответ: Г

Информация о разработчиках

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