

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института Грубер В.В.
"24" 03 2025 г.

Ректор Пыжикова Н.И.
"28" 03 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА П.И.
ДЕЙСТВИЕ: 15.05.2025 – 08.08.2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий Кафедра экологии и природопользования

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 - «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Дисциплина: Основы экологической биотехнологии

Красноярск, 2025

Составитель: Хижняк С.В., доктор биол. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025 г

Эксперт: Шепелев И.И., д.т.н., Директор ООО «ЭКО-инжиниринг»

«17» марта 2025 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины
Основы экологической биотехнологии

ФОС обсужден на заседании кафедры «Экологии и природопользования»

протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент
«17» марта 2025г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук,
доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Содержание

1 Цель и задачи фонда оценочных средств	4
2 Нормативные документы	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.....	5
4 Показатели и критерии оценивания компетенций.....	5
5 Фонд оценочных средств.	5
5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля	5
5.1.1 Оценочное средство: опрос. Критерии оценивания.	6
5.1.2 Оценочное средство: защита отчетов лабораторных работ. Критерии оценивания.....	7
5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля	10
5.2.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания.....	10
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1. Основная литература	11
6.2. Дополнительная литература	11
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	11
6.4. Программное обеспечение	11

1 Цель и задачи фонда оценочных средств

Целью создания ФОС дисциплины «Основы экологической биотехнологии» – оценка персональных достижений обучающихся на соответствие их теоретических и практических знаний, умений, навыков и уровня приобретенных компетенций в области биотехнологии для успешного использования обучающимися экологических биотехнологий и методов, спецификой различных организмов и их сообществ, предназначенных для биологической очистки водных и почвенных сред, воздуха, природных водоемов, переработкой различных отходов деятельности человека.

Текущий контроль по дисциплине «Основы экологической биотехнологии» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков бакалавров. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу бакалавров. Задача промежуточного контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», определенных в виде профессиональных компетенций бакалавров, определённых в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

Назначение фонда оценочных средств:

используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) бакалавров, предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Основы экологической биотехнологии» в установленной учебным планом форме – зачет в виде итогового тестирования.

2 Нормативные документы

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07.08.2020) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рабочей программы дисциплины «Основы экологической биотехнологии».

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ПК-6 Способен подготовить предложения по предупреждению негативных последствий хозяйственной деятельности человека для окружающей среды	теоретический (информационный)	лекции, лабораторные, самостоятельная работа	текущий	опрос, защита
	практико-ориентированный	лабораторные, самостоятельная работа	текущий	опрос, защита
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет (итоговое тестирование)

4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Пороговый уровень	ПК-6 Демонстрирует частичные знания перспектив использования экологической биотехнологии в целях охраны окружающей среды
Продвинутый уровень	ПК-6 Умеет проводить системный поиск и анализ современных литературных информационных источников по различным аспектам и проблемам экологической биотехнологии
Высокий уровень	ПК-6 Владеет основными методами химического анализа состава загрязняющих веществ

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

5 Фонд оценочных средств.

5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью бакалавров. Текущий контроль успеваемости бакалавров включает в себя: доклад с презентацией, опрос и тестирование.

5.1.1 Оценочное средство: опрос. Критерии оценивания.

Опрос – средство контроля, позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос осуществляется по каждому тематическому модулю в рамках всех модульных единиц в устной или письменной форме. Главным в контроле знаний является определение проблемных мест в усвоении учебного материала и фиксирование внимания обучающихся на сложных понятиях, явлениях, процессах.

Вопросы к опросу

Модуль 1. Биотехнология в селекции и семеноводстве

Модульная единица 1.1 Клональное размножение растений

1. Цель и задачи клонального размножения растений.
2. Методы клонального размножения растений.
3. Получение оздоровленного посадочного материала при клональном размножении.

Модульная единица 1.2 Клеточная селекция растений

1. Цель и задачи клеточной селекции растений.
2. Получение и поддержание культур тканей растений.
3. Получение растений-регенерантов.

Модульная единица 1.3 Генетическая инженерия растений

1. Цель и задачи генетической инженерии растений.
2. Методы генетической инженерии растений.
3. Обзор существующих и перспективных трансгенных сортов сельскохозяйственных растений.

Модуль 2. Биотехнология в защите растений и повышении плодородия почв

Модульная единица 2.1 Биологическая защита растений от болезней

1. Цели и задачи биологической защиты растений от болезней.
2. Преимущества и недостатки биологической защиты растений от болезней.
3. Выделение микроорганизмов-антагонистов из окружающей среды.
4. Производство биопрепаратов на основе бактерий-антагонистов.
5. Производство биопрепаратов на основе грибов-антагонистов.

Модульная единица 2.2 Биологическая защита растений от вредителей

1. Цели и задачи биологической защиты растений от вредителей.
2. Преимущества и недостатки биологической защиты растений от вредителей.
3. Выделение энтомопатогенных микроорганизмов из окружающей среды.
4. Производство биопрепаратов на основе энтомопатогенных бактерий.
5. Производство биопрепаратов на основе энтомопатогенных грибов.

Модульная единица 2.3 Биотехнологические методы повышения плодородия почв

1. Цели и задачи микробиологического повышения плодородия почв.
2. Симбиотические азотфиксаторы.
3. Симбиотические азотфиксаторы.
4. Фосфат-мобилизующие микроорганизмы.
5. Методы выделения микроорганизмов для повышения плодородия почв.
6. Получения биопрепаратов на основе азотфиксацирующих и фосфат-мобилизующих микроорганизмов.

Модуль 3. Биотехнология в биоконверсии и биоремедиации

Модульная единица 3.1 Аэробная биоконверсия

1. Цели и задачи биоконверсии.
2. Биоконверсия с помощью микробных культур.

3. Биоконверсия с помощью вермикультуры.
4. Биоконверсия с помощью аквакультуры.

Модульная единица 3.2 Анаэробная биоконверсия

1. Особенности анаэробной биоконверсии.
2. Производство и применение биогаза.
3. Сырьё и аппараты для производства биогаза.

Модульная единица 3.3 Биодеградация поллютантов

1. Проблема загрязнения сельскохозяйственных почв пестицидами и нефтепродуктами.
2. Методические подходы к биодеградации пестицидов.
3. Методические подходы к биодеградации нефтепродуктов.
4. Выделение микроорганизмов для биодеградации пестицидов.
5. Выделение микроорганизмов для биодеградации нефтепродуктов.

Критерии оценивания

Баллы по рейтинго-модульной системе	Критерии оценивания
«8 баллов»	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.
«6 баллов»	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
«4 балла»	Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.
«0 баллов»	Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

За участие в опросе по каждому модулю студент может набрать максимально 8 баллов. Итого за участие в опросе в течение семестра студент может набрать максимально 24 балла.

5.1.2 Оценочное средство: защита отчетов лабораторных работ. Критерии оценивания.

Перечень лабораторных работ:

Работа № 1. Черенкование растений

Требования к отчету

В отчете привести название, краткое описание работы, обосновать состав использованной питательной среды и биологические механизмы, лежащие в основе черенкования.

Вопрос

Безвирусное семеноводство: история вопроса и современное состояние в мире.

Работа № 2. Получение каллусных тканей

Требования к отчету

В отчете привести краткое описание работы, обосновать состав использованной питательной среды и биологические механизмы, лежащие в основе получения и поддержания каллусных культур.

Вопрос

Сомаклональная изменчивость: механизмы и практическое использование

Работа № 3. Генетическая модификация растений

Требования к отчету

В отчете привести краткое описание методов генетической модификации растений.

Вопрос

Обзор современных генетически модифицированных сортов растений

Работа № 4. Выделение микроорганизмов- антагонистов из окружающей среды

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, дать микробиологическое описание выделенных штаммов.

Вопрос

Современные коммерческие препараты для защиты растений от болезней

Работа № 5, 6. Выделение энтомопатогенных микроорганизмов окружающей среды, Биологический метод борьбы с вредителями

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, дать микробиологическое описание выделенных штаммов, дать описание биологических методов используемых при защите растений от вредителей.

Вопрос

Современные биологические коммерческие препараты для защиты растений от вредителей

Работа № 7,8 Выделение азотфиксирующих и фосфат-мобилизующих микроорганизмов окружающей среды, Изучение популяции почвенных микроорганизмов на пробах различного уровня загрязнения

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, дать микробиологическое описание выделенных штаммов.

Вопрос

Опишите популяции почвенных микроорганизмов на пробах в зависимости от уровня загрязнения

Современные коммерческие препараты для повышения плодородия почв

Работа № 9, 10 Культивирование грибов на растительных остатках, Аэробные процессы очистки сточных вод

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, обосновать технологию твердофазного культивирования грибов, оценить скорость колонизации субстрата.

Вопрос

Биология и способы культивирования красных калифорнийских червей как альтернативного грибам агента для биоконверсии растительных отходов

Работа № 11, 12 Анаэробное сбраживание растительных остатков, Анаэробные процессы очистки сточных вод

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, оценить скорость образования биогаза на единицу объёма реактора и на единицу количества использованного сырья.

Вопрос

Биохимические процессы при анаэробной конверсии органических отходов в биогаз

Работа № 13, 14. Выделение нефтеокислителей из окружающей среды,

Биоэкстракция тяжелых металлов из окружающей среды

Требования к отчету

В отчете представить краткое описание работы, обосновать состав использованной питательной среды, дать микробиологическое описание выделенных штаммов.

Вопрос

Биохимия нефтеокисления и биологическое разнообразие нефтеокисляющих микроорганизмов

Способы биоэкстракции тяжелых металлов из окружающей среды

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Критерии оценивания работы на практических и лабораторных занятиях и защиты отчета:

Критерии оценивания	Баллы по модульно-рейтинговой системе	Оценка
качественное оформление результатов практической работы, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на контрольные вопросы практических работы, регулярная посещаемость занятий	«5 баллов»	отлично
недостаточно полное оформление результатов практической работы, незначительные ошибки, меньшая активность на занятиях с хорошей посещаемостью	«4 балла»	хорошо
недостаточно полное оформление результатов практической работы, незначительные ошибки, знание содержания основных категорий и понятий, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость	«3 балла»	удовлетворительно
пассивность на занятиях, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок	«2 балла»	неудовлетворительно

Максимальное количество баллов по данной форме контроля за весь семестр – 45 баллов.

5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга и принимается решение о допуске обучающегося к выходному контролю.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучающегося к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля по расписанию экзаменационной сессии.

Зачет проводится в виде итогового тестирования в установленные сроки с помощью ДОТ на сайте <https://e.kgau.ru/>, в компьютерном классе. Тест-билет содержит 20 вопросов по всему курсу, формируется автоматически из банка тестовых заданий (*Приложение 1*). Время прохождения теста – 60 мин.

5.2.1 Критерии оценивания

Критерии оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии
31-19 баллов «зачтено»	продемонстрированы комплексные знания базовых основ экологии микроорганизмов, микробиологического контроля и санитарно-гигиенической оценки природных объектов; продемонстрирована способность воспринимать, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, по санитарно-микробиологическим процессам, происходящим в объектах окружающей среды; показано владение методами работы с лабораторным оборудованием и микроскопом с соблюдением правил безопасной работы в микробиологической лаборатории; навыком систематизированной работы с научной литературой, сбора и подготовки научных материалов, описывать результаты и формулировать выводы
18 -0 баллов «не зачтено»	Отсутствуют или фрагментарные знания базовых основ экологии микроорганизмов, микробиологического контроля и санитарно-гигиенической оценки природных объектов; не сформирована способность воспринимать, обобщать и анализировать информацию, полученную из разных источников, по санитарно-микробиологическим процессам, происходящим в объектах окружающей среды; не сформировано владение методами работы с лабораторным оборудованием и микроскопом с соблюдением правил безопасной работы в микробиологической лаборатории; навыком

	систематизированной работы с научной литературой, сбора и подготовки научных материалов, описывать результаты и формулировать выводы
--	--

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений : учебник и практикум для вузов / Е. А. Калашникова. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 333 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11790-5. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448580>
2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 219 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-07409-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/437564>
3. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 170 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-07410-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/437436>

6.2. Дополнительная литература

1. Биотехнология растений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 161 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05619-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/437437>
2. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 231 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-08291-3. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/424757>

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
4. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
5. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
6. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприроды.рф>
7. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
8. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

6.4. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15

2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008
3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО
4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021
5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016
6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»
8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО
9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества
10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО

Приложение 1**Банк тестовых заданий в соответствии с кодом и наименованием индикатора компетенции**

Название дисциплины	Шифр индикатора компетенции	Тип задания	Задание	Уровень сложности
Основы экологической биотехнологии	ИД-1 _{ПК-6}	3	1.Прочтайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Развитие биотехнологии в 19 веке как научной дисциплины инициировано работами, какого ученого: а). Д. Менделеева б) З. Ермольевой в) Д. Уотсона г) Л. Пастера	базовый
		3	2.Прочтайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Получение биогаза относится к периоду развития биотехнологии: а) допастеровскому; б) послепастеровскому; в) управляемого биосинтеза; г) новой и новейшей биотехнологии	базовый
		3	3.Прочтайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Биогаз – это: а) смесь метана с диоксидом углерода; б) смесь водорода с азотом; в) пары этанола; г) смесь водорода с диоксидом углерода.	базовый
		3	4.Прочтайте текст,	базовый

			<p>выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Что является целью ремедиации почв</p> <p>а) вспашка почвы б) выгул скота в) снижение концентрации загрязняющих веществ</p>	
	3		<p>5. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Какие мероприятия проводят при фиторемедиации почв</p> <p>а) выращивание простейших б) выращивание растений г) использование бактерий д) использование химических реагентов</p>	базовый
	3		<p>6. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Преимуществами генно-инженерного инсулина являются</p> <p>а) высокая активность б) меньшая аллергенность в) меньшая токсичность г) большая стабильность</p>	базовый
	3		<p>7. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это</p> <p>а) сорбент б) смесь сорбентов в) смесь микроорганизмов,</p>	базовый

		полученных генно-инженерными методами г) природный комплекс микроорганизмов	
	3	8. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. У растений — сорт, а у бактерий —... а) вид б) штамм в) колония	базовый
	3	9. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Какая отрасль биотехнологии занимается утилизацией органических отходов? а) генная инженерия б) экобиотехнология в) микробиологический синтез г) клеточная инженерия	базовый
	3	10. Прочтите текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Какой состав биогаза? а) кислород и углекислый газ б) метан и углекислый газ в) аммиак и кислород г) водород, кислород и азот	базовый
ИД-2 _{ПК-6}	4	11. Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие	высокий

		<p>выбор ответа.</p> <p>«Биотехнология» это:</p> <p>а) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей</p> <p>б) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь</p> <p>в) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы – их систематику, морфологию, физиологию, биохимию</p> <p>г) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду</p> <p>д) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства пищи, лекарственных средств и других полезных продуктов</p>	
	4	<p>12. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Производства использующие элементы биотехнологии:</p> <p>а) строительство</p> <p>б) производство лекарственных препаратов</p> <p>в) электроника</p>	высокий

			г) машиностроение д) пищевая промышленность	
	4		13.Прочтайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Основные цели развития биотехнологии: а) защита окружающей среды б) решить проблему климата в) решать коренные задачи селекции физических объектов г) решить проблему народонаселения д) решить продовольственную проблему	высокий
	4		14.Прочтайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Биообъекты используемые в биотехнологии: а) бактерии б) грибы в) культуры клеток г) атом д) ферменты	высокий
	4		15.Прочтайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Основой генетической инженерии являются: а) рекомбинация ДНК б) разделение протопластов в) гибридизация	высокий

			г) сливание протопластов д) ферменты рестриктазы	
	4	16. Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие организмы изучает наука микробиология: а) вирусы б) бактерии в) гидра г) грибы д) дрожжи	высокий	
	4	17. Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Методы каких биологических наук используются в генной инженерии а) молекулярная биология б) генетика в) систематика г) микробиология д) экология	высокий	
	4	18. Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Биотехнологические процессы проводятся в режимах: а) смешанном б) периодическом в) непрерывном г) высокоскоростном д) полупериодическом	высокий	
	4	19. Прочтите текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите	высокий	

			<p>аргументы, обосновывающие выбор ответа. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это:</p> <p>а) сорбент б) смесь сорбентов в) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами г) природный комплекс микроорганизмов д) твердый носитель</p>	
		4	<p>20. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Виды отходов характерные для биотехнологических производств:</p> <p>а) бытовые б) сточные воды в) твердые г) жидкые д) газообразные</p>	высокий
	ИД-3 _{пк-6}	4	<p>21. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Биохимические способы очистки:</p> <p>а) биологический б) химический в) аэробный г) смешанный д) анаэробный</p>	высокий
		4	<p>22. Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы,</p>	высокий

			обосновывающие выбор ответа. Какие способы очистки, лучше использовать при утилизации твердых отходов с точки зрения охраны окружающей среды: а) биологический б) химический в) термический г) смешанный д) анаэробный	
4			23.Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств: а) химический б) термический в) биологический г) молекулярный д) фильтрация	высокий
5			24.Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Перечислите (не менее трех) важнейших отраслей, в которых человек использует достижения биотехнологии?	повышенный
5			25.Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В результате биотехнологических разработок, появились такие направления в науке, как медицинская биотехнология, иммунобиотехнология, биогеотехнология, экологическая биотехнология. Дайте характеристику,	повышенный

		содержание и назначение указанных направлений в биотехнологии.	
	5	26. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Необходимо дать правильное определение понятию «Экологическая биотехнология».	повышенный
	5	27. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение понятию «Генная инженерия».	высокий
	5	28. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Дайте определение понятию «Биоремедиация»	высокий
	5	29. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Какие преимущества биогазовых установок?	повышенный
	5	30. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Какие происходят процессы при аэробной биоконверсии?	Повышенный

Экспертное заключение

на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Основы экологической биотехнологии» для бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность», разработанный Хижняком С.В., д.б.н., профессором кафедры экологии и природопользования Института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Основы экологической биотехнологии» соответствует требованиям ФГОС ВО, а также ОПОП ВО, рабочей программе по дисциплине «Основы экологической биотехнологии», учебному плану по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профилю) «Экологическая безопасность».

Директор
ООО «ЭКО-Инжиниринг»,
д.т.н.



И.И. Шепелев