

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) / Курс (ЗФО)	3 (2.1)		Итого		2		Итого	
Неделя	17							
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	15	15	15	15	2	2	2	2
Практические	15	15	15	15	2	2	2	2
Итого ауд.	30	30	30	30	4	4	4	4
Контактная работа	30	30	30	30	4	4	4	4
Сам. работа	78	78	78	78	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108	108	108	108	108

Программу составил(и):

д-р биол. наук, проф., Панкрушина А.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

Биотехнологические методы лесозащиты

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.01 Лесное дело (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 7/17/2017г. №667)

составлена на основании учебного плана:

35.04.01 Лесное дело

утвержденного учёным советом вуза от 6/26/2019 протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Ботаники

Протокол от 6/17/2019 г. № 13

Зав. кафедрой Зиновьев А.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Формирование способности использовать современные достижения биотехнологии для лесозащиты. |
|-----|--|

Задачи

- | |
|--|
| 1. Изучение основных направлений и методов современной биотехнологии. |
| 2. Характеристика эффективных биотехнологий в области лесозащиты. |
| 3. Формирование способности использовать передовые биотехнологии для лесозащиты. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
-------------------	------------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

- | | |
|-------|---|
| 2.1.1 | Экономика и менеджмент в лесном хозяйстве |
| 2.1.2 | Правовые и социальные аспекты устойчивого лесопользования |
| 2.1.3 | Информационные технологии |

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- | | |
|-------|---------------------------------|
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.3 | Производственная практика |

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2.1: Анализирует современную информацию по тематике исследования с целью использовать современные достижения науки и передовой технологии

ПК-2.2: Использует отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в научно-исследовательских работах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Очная форма		Заочная форма	
			Семестр	Часов	Курс	Часов
	Раздел 1. Введение					
1.1	Введение. Лесозащита и история развития в нашей стране	Лек	3	2	2	0
1.2	Введение. Лесозащита и история развития в нашей стране	Ср	3	10	2	22
	Раздел 2. Методы и технические средства защиты леса. Очаги болезней					
2.1	Методы и технические средства защиты леса. Очаги болезней	Лек	3	2	2	1
2.2	Методы и технические средства защиты леса. Очаги болезней	Ср	3	10	2	20
	Раздел 3. Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты.					
3.1	Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты.	Лек	3	11	2	1
3.2	Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты.	Пр	3	15	2	2
3.3	Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты.	Ср	3	58	2	56

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

Предусмотрены аудиторские контрольные работы по разделу «Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты».
--

Перечень тем и вопросов для контрольных работ.

1. История развития лесозащиты в РФ.
2. Нарушения устойчивости лесных насаждений и их причины.
3. Очаги болезней леса. Обследование, оценка состояния, лесозащитные мероприятия.
4. Задачи, объекты и методы лесопатологического мониторинга.
5. Отличительные особенности лесопатологического обследования.
6. Надзор и прогноз в защите леса.
7. Методы диагностики повреждений лесных пород насекомыми.
8. Методы диагностики повреждений лесных пород болезнями.
9. Диагностика гнилей древесины.
10. Характеристика основных направлений использования культуры изолированных клеток и тканей древесных растений, в том числе хвойных, в биотехнологии.
11. Возможности использования каллусной ткани в биотехнологии.
12. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
13. Клональное микроразмножение древесных растений.
14. Пути оздоровления посадочного растительного материала от вирусов.
15. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
16. Биотехнология и биобезопасность.
17. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
18. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии.
19. Законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
20. Особенности организации биотехнологического производства.
21. Перспективы развития современной биотехнологии в области лесозащиты.
22. Составьте эссе на тему: «Есть ли альтернативы современным

Приложение 1.

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту

1. История развития лесозащиты в РФ.
2. Нарушения устойчивости лесных насаждений и их причины.
3. Очаги болезней леса. Обследование, оценка состояния, лесозащитные мероприятия.
4. Задачи, объекты и методы лесопатологического мониторинга.
5. Отличительные особенности лесопатологического обследования.
6. Надзор и прогноз в защите леса.
7. Методы диагностики повреждений лесных пород насекомыми.
8. Методы диагностики повреждений лесных пород болезнями.
9. Диагностика гнилей древесины.
10. Лесная биотехнология: современное состояние и перспективы развития.
11. Основные направления современных биотехнологий в лесном секторе.
12. Спектр решаемых задач в лесной биотехнологии.
13. Характеристика основных направлений использования культуры изолированных клеток и тканей древесных растений, в том числе хвойных, в биотехнологии.
14. Возможности использования каллусной ткани в биотехнологии.
15. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
16. Клональное микроразмножение древесных растений.
17. Пути оздоровления посадочного растительного материала от вирусов.
18. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
19. Генетическая трансформация древесных растений.
20. Биотехнология и биобезопасность.
21. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
22. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии.
23. Законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности (в том числе в области биотехнологии лесозащиты).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Шифр	Авторы,	Заглавие	Издательство, год, ссылка
Л.1.1	Блинцов, А. И.	Охрана и защита леса	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО) , 2016 http://www.iprbookshop.ru/67707.html
Л.1.2	Чечина, О. Н.	Общая биотехнология	Москва : Издательство Юрайт, 2019. https://www.biblio-online.ru/bcode/424757
Л.2.1	Белоусова Р. В и др.	Вирусология и биотехнология	Санкт-Петербург: Лань , 2018 https://e.lanbook.com/book/103898

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	WinDjView
6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Foxit Reader
6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»
6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.4 Образовательные технологии	
6.4.1	Технологии развития критического мышления
6.4.2	Активное слушание
6.4.3	Метод case-study
6.4.4	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации,
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Аудитория	Оборудование
5-210	Мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель, универсальная индукционная система для слабослышащих ИС 120.5.
5-112	Термостат «Смоленск», pH-метр, баня водяная комбинированная, электроплитка Supra, весы аптечные, мешалка магнитная, микроскоп, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр, фотоколориметр КФК-2МП, центрифуга (2 шт.), шкаф вытяжной, холодильник Стинол, весы лабораторные ВЛТЭ-150г, весы ЕТ-600П-Е/Кл4/НПВ 600г, шкаф сушильный, стерилизатор ГП-20МО, весы технические (2 шт), ламинарный бокс (Сампо) (ВЛ-12-1000), химическая посуда, дозаторы, лабораторная мебель.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Приложение 2.	

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ (ПРИМЕРЫ)

Типовые задания и способ проведения аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания *
Графические задания Задание 1. Проанализируйте изображение и ответьте на вопросы:  1. Какие объекты видны на фотографии? 2. Какой способ передвижения характерен для объектов? 3. К какой группе относится объект? 4. Как бороться с этим объектом? Задание 2. Проанализируйте изображение и ответьте на вопросы:  1. Какой объект изображен на фотографии? 2. Какой способ передвижения характерен для объектов? 3. К какой группе относится объект? 4. Как бороться с этим объектом?	Оценивается: способность распознавать объекты и процессы на препаратах и изображениях, выявлять их отличительные признаки, анализировать ситуацию, устанавливать взаимосвязи, прогнозировать события на основе имеющихся знаний. 5 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 4 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или допущены незначительные ошибки. 3 балла – даны ответы не на все вопросы или допущены ошибки. 2 балла – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1 балл – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.
Темы рефератов: 1. Основные направления биологических технологий в лесном секторе. 2. Спектр решаемых задач с использованием лесозащитных биотехнологий. 3. Характеристика клонального микроразмножения лесных культур. 4. Искусственные насаждения клональномикроразмноженных древесных растений. 5. Конкурентные преимущества технологий культуры in vitro растений. 6. Получение искусственных семян на основе соматических эмбрионов.	• Оригинальность текста составляет свыше 75% - 3 балла • Оригинальность текста составляет 50-74 % - 2 балла • Оригинальность текста составляет 25-49 % - 1 балл • Оригинальность текста составляет менее 25% - 0 баллов • привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. публикации последних лет) – 2 балла • реферат опирается на учебную литературу и/или устаревшие издания – 1 балл

7. Искусственный семенной материал хвойных пород. 8. Микрочеренкование in vitro лиственных пород. 9. Генетическая трансформация древесных пород. 10. Генетическое улучшение древесных пород. 11. Повышение устойчивости древесных пород к фитопатогенам биотехнологическими методами. 12. Финансовая выгода от трансгенных деревьев.	• Отражение в плане ключевых аспектов темы – 2 балла; • Фрагментарное отражение ключевых аспектов темы – 1 балл; • Полное соответствие содержания теме и плану реферата – 2 балла; • Частичное соответствие содержания теме и плану реферата – 1 балл; • сопоставление различных точек зрения по одному вопросу (проблеме) – 1 балл; • Все представленные выводы обоснованы – 2 балла; • Аргументирована часть выводов – 1 балл. • верно оформлены ссылки на используемую литературу – 1 балл • соблюдены правила орфографической, пунктуационной, стилистической культуры – 1 балл; • соблюдены требования к объёму реферата – 1 балл.
Тестовые задания 1. Система лесозащитных мероприятий включает: а) организованную службу надзора за появлением и массовым распространением вредителей и болезней; б) мероприятия по повышению биологической устойчивости насаждений, увязанные с другими лесохозяйственными и лескультурными работами; в) активные меры борьбы с вредителями, включающие все способы использования пестицидов, биопрепаратов и других средств защиты растений; г) все ответы верны. 2. Система лесозащитных мероприятий включает: а) организованную службу надзора за появлением и массовым распространением вредителей и болезней; б) мероприятия по повышению биологической устойчивости насаждений, увязанные с другими лесохозяйственными и лескультурными работами; в) экономическую оценку системы - до и после ее применения; г) все ответы верны. 3. Биотехнологу «ген-маркер» необходим: а) для повышения активности рекомбинанта; б) для образования компетентных клеток хозяина; в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом; г) для отбора рекомбинантов. 4. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений: а) большая концентрация целевого продукта; б) меньшая стоимость; в) стандартность; г) более простое извлечение целевого продукта 5. Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: а) растительных тканей; б) актиномицетов; в) животных тканей; г) зубактерий.	Оценивается: уровень знания. 1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте. 0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.

6. Биотехнология –это... а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья б) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств д) синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств 7. Для получения протопластов из клеток грибов используется: а) лизоцим б) трипсин в) «улиточный фермент» г) пепсин 8.. Химические мутагены: а) рентгеновские лучи б) позитроны в) температурный режим г) аналоги азотистых оснований 9. Генная инженерия–это ...: а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК 10. Плазида-это ...: а) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей б) кольцеобразную молекулу ДНК-внехромосомный элемент генетической информации в) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки д) хромосому, используемую в качестве вектора для введения ДНК в клетки бактерий 11. Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят: а) тестированием на резистентность к различной температуре б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам в) по способности окрашиваться гематоксилином г) по морфологическим признакам д) по скорости роста и размножения 12. Клеточная инженерия-это ...: а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК 13. Способы введения клонированных генов в соматические клетки:	
--	--

а) микроинъекции б) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран в) с помощью липосом, «теней» эритроцитов г) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами	
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на практических занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к зачёту.

1. Содержание дисциплины. Программа.

Тема 1. Введение. Лесозащита и история развития в нашей стране. Лесная биогеоценология – теоретическая основа лесозащиты. Технологии лесозащиты. Нарушенность лесонасаждений. Причины. Лесозащитные мероприятия в очагах болезней.

Тема 2. Методы и технические средства защиты леса. Общие понятия о методах лесозащиты и их классификация. Методы лесопатологического обследования. Постановка диагноза больному растению. Установление типа, характера заболевания (инфекционное или неинфекционное), причины или возбудителя заболевания. Очаги болезней. Учет очагов. Зоны угрозы. Лесозащитное районирование. Метеорологическая информация.

Тема 3. Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения для лесозащиты: спектр решаемых задач. Методическая база современной биотехнологии. Технологии молекулярного маркирования. Ускоренное клональное микроразмножение лесных культур. Получение безвирусного посадочного материала. Эмбриокультура и оплодотворение *in vitro*. Клеточный мутагенез и селекция. Кримоконсервация и другие методы сохранения генофонда. Генетическая трансформация на хромосомном и геномном уровнях. Изучение системы «хозяин – паразит» с использованием вирусов, бактерий, грибов и насекомых).

2. Методические материалы для работы на практических занятиях.*Тематика практических занятий***Тема 1. Методы диагностики повреждений леса насекомыми и болезнями.**

Цель работы: знать и уметь определять основные виды болезней и повреждений леса; методы диагностики повреждений леса насекомыми и болезнями.

Оборудование: наборы повреждений листьев, побегов, древесины; коллекции насекомых-вредителей древесных растений; коллекция грибов – деструкторов древесины; бинокулярные микроскопы, лупы, настенные таблицы и фотографии.

Задание: на примере различных представителей класса осуществить разбор типов повреждений, наносимых насекомыми деревьям и кустарникам, а также грибами.

Ход работы: 1) рассмотреть повреждения листьев и установить их причину.

2) рассмотреть повреждения побегов и установить их причину.

3) рассмотреть повреждения древесины и установить их причину.

4) установить насекомых-вредителей древесных растений и вред, причиняемый ими.

5) определить грибы – деструкторы древесины и их характерные признаки.

Зарисовать характер повреждения и рассмотреть развитие болезней. Составить по признакам повреждений определительные таблицы с обозначением видов вредителей и их систематического положения.

Вопросы по теме:

1. Диагностика болезней леса по микроскопическим признакам.
2. Диагностика болезней леса по макроскопическим признакам.
3. Хвое- и лист грызущие насекомые.
4. Стволовые вредители.
5. Микроскопическое исследование спор и плодовых тел грибов.
6. Афиллофоровые грибы и их вредоносность.

Тема 2. Методы диагностики типов гнилей древесины и общие методы защиты леса.

Цель работы: знать и уметь определять основные типы гнилей. Деструктивный и коррозийный типы.

Рассмотреть инновационные методы лесозащиты.

Оборудование: наборы гнилей побегов, древесины, фотографии и таблицы, бинокулярные микроскопы, лупы.

Задание: 1) на примере различных представителей грибов осуществить разбор типов повреждений (гнилей) древесины, наносимых грибами. 2) рассмотреть инновационные методы защиты леса.

Ход работы: 1) рассмотреть повреждения древесины и установить их причину.

2) рассмотреть виды грибов и определить их систематическое положение.

3) рассмотреть виды гнилей и установить их причину.

4) рассмотреть инновационные методы лесозащиты.

Зарисовать характер повреждения и рассмотреть развитие болезней. Составить по признакам повреждений древесины определительные таблицы с обозначением видов грибов и их систематического положения.

Вопросы по теме:

1. Диагностика гнилей. Виды и типы.
2. Грибы, вызывающие различные виды гнилей.
3. Биотехнологические методы лесозащиты.

3. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины

Часть тем полностью или частично выносятся на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к данным темам включены в списки вопросов к контрольным работам и к зачёту.

Темы и задания для самостоятельной работы

1. История развития лесозащиты в РФ.
2. Нарушения устойчивости лесных насаждений и их причины.
3. Очаги болезней леса. Обследование, оценка состояния, лесозащитные мероприятия.
4. Задачи, объекты и методы лесопатологического мониторинга.
5. Отличительные особенности лесопатологического обследования.
6. Надзор и прогноз в защите леса.
7. Методы диагностики повреждений лесных пород насекомыми.
8. Методы диагностики повреждений лесных пород болезнями.
9. Диагностика гнилей древесины.
10. Лесная биотехнология: современное состояние и перспективы развития.
11. Основные направления современных биотехнологий в лесном секторе.
12. Спектр решаемых задач в лесной биотехнологии.
13. Характеристика основных направлений использования культуры изолированных клеток и тканей древесных растений, в том числе хвойных, в биотехнологии.
14. Возможности использования каллусной ткани в биотехнологии.
15. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
16. Клональное микроразмножение древесных растений.
17. Пути оздоровления посадочного растительного материала от вирусов.
18. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
19. Биотехнология и биобезопасность.
20. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
21. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии.
22. Законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
23. Особенности организации биотехнологического производства.
24. Перспективы развития современной биотехнологии в области лесозащиты.
25. Составьте эссе на тему: «Есть ли альтернативы современным биотехнологиям?».
26. Лесная селекция: традиционная или ускоренная?

Тестовые задания для самоконтроля

1. Система лесозащитных мероприятий включает:

- а) организованную службу надзора за появлением и массовым распространением вредителей и болезней;
- б) мероприятия по повышению биологической устойчивости насаждений, увязанные с другими лесохозяйственными и лескультурными работами;
- в) активные меры борьбы с вредителями, включающие все способы использования пестицидов, биопрепаратов и других средств защиты растений;
- г) все ответы верны.

2. Система лесозащитных мероприятий включает:

- а) организованную службу надзора за появлением и массовым распространением вредителей и болезней;
- б) мероприятия по повышению биологической устойчивости насаждений, увязанные с другими лесохозяйственными и лескультурными работами;
- в) экономическую оценку системы - до и после ее применения;
- г) все ответы верны.

3. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:

- а) для повышения активности рекомбинанта;
- б) для образования компетентных клеток хозяина;
- в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом;
- г) для отбора рекомбинантов.

4. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

- а) большая концентрация целевого продукта;
- б) меньшая стоимость;
- в) стандартность;
- г) более простое извлечение целевого продукта

5.Ауксины–термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей;
- б) актиномицетов;
- в) животных тканей;
- г) эубактерий.

6.Биотехнология –это...

- а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья
- б) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ
- в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем
- г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств
- д) синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств

7.Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

8.. Химические мутагены:

- а) рентгеновские лучи
- б) позитроны
- в) температурный режим
- г) аналоги азотистых оснований

9. Генная инженерия–это ...:

- а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК

10. Плазида-это ...:

- а) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей
- б) кольцеобразную молекулу ДНК-внехромосомный элемент генетической информации
- в) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена
- г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки
- д) хромосому, используемую в качестве вектора для введения ДНК в клетки бактерий

11.Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:

- а) тестированием на резистентность к различной температуре
- б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам
- в) по способности окрашиваться гематоксилином
- г) по морфологическим признакам
- д) по скорости роста и размножения

12. Клеточная инженерия-это ...:

- а) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов
- б) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах
- в) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК

13. Способы введения клонированных генов в соматические клетки:

- а) микроинъекции
- б) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран
- в) с помощью липосом, «теней» эритроцитов
- г) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки
- д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
--------	---	------------------------------	---

1.			
2.			
3.			