

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.06.2022 14:47:02  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Аграрно-технологический институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Клональное микроразмножение растений**

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**35.04.04 Агрономия**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

**Агрономия**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель настоящего курса – приобретение студентами знаний и современных представлений о возможностях технологий культивирования растительного материала в асептических условиях, практических аспектах их использования в сельском хозяйстве, получение базовых навыков работы в современной биотехнологической лаборатории.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Освоение дисциплины «Клональное микроразмножение растений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 1 – Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения, организует и координирует работу участников проекта УК-2.3 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.2 Использует методы решения задач развития агрономии на основе поиска и анализа современных достижений науки и производства
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агрономии

ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПК-2.1 Владеет системным подходом в области биологических и агрономических исследований ПК-2.2 Использует основные методы исследований в биологии растений и агрономии
ПК-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	ПК-4.1 Знает биологические и хозяйственные особенности сельскохозяйственных и впервые domestизируемых растений как основы для разработки технологий их культивирования ПК-4.2 Владеет современными технологиями в области биотехнологии и генетической инженерии
ПК-6	Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	ПК-6.1 Владеет приемами расчета агрономической, энергетической и экономической эффективности внедрения инновации ПК-6.2 Умеет критически оценить достоинства и недостатки исследуемых агротехнических приемов и технологий и повысить их эффективность

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Клональное микроразмножение растений» относится к элективной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Клональное микроразмножение растений».

*Таблица 2 – Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Работа с научной литературой Введение в биоинформатику Молекулярная филогения Молекулярная селекция	Научно-исследовательская практика Преддипломная практика Инструментальные методы исследований
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Генная инженерия (редактирование	Научно-исследовательская

		геномов ) Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям	практика Преддипломная практика Инструментальные методы исследований
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	Инструментальные методы исследований Математическое моделирование и проектирование Введение в биоинформатику	Молекулярная биология и геномика растений Протеомика и метаболомика растений Генетическое биоразнообразие растений, генбанки
ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	Инструментальные методы исследований Математическое моделирование и проектирование Введение в биоинформатику	Молекулярная биология и геномика растений Протеомика и метаболомика растений Генетическое биоразнообразие растений, генбанки
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	Инструментальные методы исследований Математическое моделирование и проектирование Введение в биоинформатику	Молекулярная биология и геномика растений Протеомика и метаболомика растений Генетическое биоразнообразие растений, генбанки
ПК-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	Молекулярная биология и геномика растений Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям	Протеомика и метаболомика растений Генная инженерия (редактирование Научно-исследовательская практика геномов)
ПК-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	Молекулярная биология и геномика растений Физиологические и молекулярные механизмы устойчивости к стрессовым условиям	Протеомика и метаболомика растений Генная инженерия (редактирование Научно-исследовательская практика геномов)

ПК-6	Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	Информационные технологии Генная инженерия (редактирование геномов)	Генная инженерия (редактирование) Научно-исследовательская практика геномов)
------	--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

##### 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Семестры	
		1-й	2-й
Общая трудоемкость, час	144		144
Контактная работа	55		55
Лекции	-		-
Семинары	55		55
Самостоятельная работа (всего)	79		79
Контроль	10		10

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Биотехнология как область науки и принципиально нового уровня производства	Общая характеристика метода и история его развития. Культура изолированных органов, тканей и клеток растений, варианты реализации Размножение растений пазушными побегами Каллусогенез и соматический эмбриогенез Размножение растений адвентивными побегами
2.	Принципы организации биотехнологической лаборатории и обеспечения ее работоспособности.	Технические и технологические требования к помещению, оборудование, инвентарь и расходные материалы Особенности приготовления питательных сред для культивирования invitro
3.	Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микро размножения	Техника получения и поддержания стерильных культур. Длительное субкультивирование пролиферирующих эксплантов

		Гормональная индукция ризогенеза у микрочеренков Адаптация микрокрасений к нестерильным условиям
4.	Факторы, влияющие на эффективность клонального микрокрасения.	Генетические и физиологические факторы Гормональные факторы Физические факторы
5	Проблемы и перспективы развития клонального микрокрасения.	Вероятность получения генетически ненормальных растений и профилактика. Использование метода для массового размножения древесных растений. Повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений с использованием биотехнологий

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	СРС	Контр.	Всего час.
1.	Биотехнология как область науки и принципиально нового уровня производства	10	10	12		42
2.	Принципы организации биотехнологической лаборатории и обеспечения ее работоспособности.	15	15	20		50
3.	Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микрокрасения	15	15	23		53
4.	Факторы, влияющие на эффективность клонального микрокрасения.	8	8	12		28
5.	Проблемы и перспективы развития клонального микрокрасения.	7	7	12		36
	Итого	55	55	79	10	144

## 6. Лабораторный практикум

( не предусмотрен)

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Особенности использования биотехнологических приемов в различных отраслях	8
2.	2	Основные понятия и термины биотехнологии	10
3	2	Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений	8
4.	3	Приготовление питательных сред и особенности обеспечения стерильности работ	6
5.	3	Этапы клонального мироразмножения, их назначение	4
	Итого		36

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Учебные классы, оборудованные мультимедийными проекторами.
2. Компьютерные классы АТИ, информационного библиотечного центра РУДН с доступом к электронно-библиотечной системе РУДН, сети интернет.
3. Полнофункциональная биотехнологическая лаборатория оздоровления и первичного размножения сельскохозяйственных растений

### **9. Информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Программное обеспечение:**

- Windows 7 Корпоративная
- Microsoft Office.
- Adobe Acrobat.

#### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

<http://quakes.globalincidentmap.com/>,

<http://www.globalincidentmap.com/>,

[http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes\\_all.php](http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/recenteqsww/Quakes/quakes_all.php),

[http://www.thesis.lebedev.ru/forecast\\_activity.html](http://www.thesis.lebedev.ru/forecast_activity.html)

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН: <http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>

Учебный портал РУДН (<http://web-local.rudn.ru>);

Университетская библиотека онлайн: <http://www.biblioclub.ru>

Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ": <http://rucont.ru>

IQlib: <http://www.iqlib.ru>

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

EBSCO: <http://search.ebscohost.com>

Sage Publications: <http://online.sagepub.com>

Springer/Kluwer: <http://www.springerlink.com>

Taylor & Francis: <http://www.informaworld.com>

Web of Science: <http://www.isiknowledge.com>

Университетская информационная система РОССИЯ: <http://www.cir.ru/index.jsp>

Учебный портал РУДН: <http://web-local.rudn.ru/>

Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>

### **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

#### **Основная литература:**

1. Валиханова Г.Ж. Биотехнология растений - Учебник.- Алматы: Қонжық. - 1996 - 272 с.

2. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.3 Биотехнология селекции растений. Клеточная инженерия./ Науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. Минск: Беларус. Навука. - 2012. - 489 с.
3. Лутова Л. А. Биотехнология высших растений: Учебник. — Изд. 2-е. - СПб.:Изд-во .С.- Петерб. ун-та. - 2010. — 240 с.
4. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА. - 2012. - 318 с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология /Учебник/ В.С. Шевелуха, Е.А.Калашникова, Е.З. Кочиева и др..- 3-е изд. - М., Высшая школа. - 2008. – 710 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Биотехнология: теория и практика (уч. пос.) Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина: Под ред. Н.В.Загоскиной. – М.: Из-во Оникс. - 2009. - 496с.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.: ФБК-ПРЕСС. - 1999. - 160 с.
3. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы битехнологии, М.: Академия,. -2005. - 208 с.
4. Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии, М.:Колос. - 2006. - 149 с.
5. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии. Изд. 2-е. М.:Изд-во МСХА. - 2004. - 116 с.

#### **11. Методические указания для студентов.**

*Академические требования к студентам.* От студентов требуется посещение лекций, семинарских занятий, практических и лабораторных занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Оценки выставляются на основании результатов изучения предмета, демонстрируемого студентами на протяжении всего обучения. Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных студентами за различные виды работы в течение всего периода обучения, предусмотренного учебной программой.

Изучение данного курса предполагает освоение теоретического материала на лекционных и семинарских занятиях, в также уточнение и углубление полученных знаний в ходе семинарских и практических занятий, серьезной самостоятельной работы магистра по изучению основ биотехнологии, учебной и научной литературы.

**Лекционные занятия (теоретический курс).** На лекциях магистр, как правило, впервые знакомится с материалами темы. Преподаватель раскрывает наиболее важные, принципиальные вопросы каждой темы, способствующие пониманию логики построения курса. На лекции объясняются также вопросы, понимание которых вызывает наибольшие затруднения у магистров.

Лекции могут сопровождаться слайдами и иными формами визуализации. Фотографировать представленный материал или вести аудиозапись лекции можно только с разрешения преподавателя.



На лекции магистр может задавать вопросы по заинтересовавшей его проблематике, отвечать на вопросы преподавателя. Можно подойти к преподавателю после лекции и подробнее обсудить заинтересовавший магистра или неясный для него вопрос. Магистр имеет право на получение индивидуальных консультаций лектора.

**Рекомендации:** Лучше вести конспект лекций, оставляя место для дополнения их записями на семинарских занятиях, выписками из учебника и научной литературы.

Перед лекцией желательно прочесть конспекты по предшествующей теме. Можно заранее ознакомиться с вопросами, вынесенными на предстоящую лекцию, прочитав соответствующие параграфы в учебнике.

**Семинарские (практические) занятия.** На семинарских занятиях магистр получает возможность более глубокого изучения темы, уточнения теоретических и получения практических знаний, формирования профессиональных навыков. Формы проведения семинарских занятий многообразны и выбираются преподавателем в зависимости от изучаемой темы и особенностей подготовки магистров. На семинарских занятиях применяются методы и формы как индивидуальной, так и коллективной работы магистров.

В случае пропуска семинарских занятий магистр должен по согласованию с преподавателем, ведущим семинарские занятия, подготовить и сдать соответствующий материал.

**Рекомендации:** При изучении тем, вынесенных на обсуждение на семинарском занятии, необходимо изучить сначала конспекты лекций, а затем соответствующий раздел (главу) учебника для вузов. При этом полезно воспользоваться учебниками разных авторов, сравнивая их взгляды на тот или иной вопрос. Аналогичная работа предполагается при подготовке заданий для практических занятий и контрольных работ, в том числе для решения задач.

**Самостоятельная работа магистров.** Особое место среди основных видов занятий, предусмотренных учебным планом занимает самостоятельная работа, предполагающая детальное изучение материала и специальной литературы по данному курсу

**Рекомендации:** Приступая к самостоятельному изучению вопросов, магистру необходимо определить их место в программе курса, ознакомиться с содержанием каждой темы. Сначала следует проработать материал, записанный на лекции, затем изучить соответствующие разделы учебника.

Агробиотехнологический департамент

УТВЕРЖДЁН

на заседании департамента

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_ Е.Н. Пакина  
(подпись)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Клональное микроразмножение растений  
(наименование дисциплины)

35.04.04 «Агрономия»  
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**  
**Клональное микроразмножение растений**  
**Направление подготовки: Агрономия. Магистратура**

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства				Баллы темы	Баллы раздела
			Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
			1-й коллоквиум, баллы	2-й коллоквиум, баллы	3-й коллоквиум, баллы		Экзамен/Зачет	

УК-1 ОПК-1 ОПК-3	Теоретические основы культивирования растений <i>in vitro</i> и методы, получившие наибольшее практическое значение	Общая характеристика метода и история его развития. Размножение растений пазушными побегами Каллусогенез и соматический эмбриогенез Размножение растений адвентивными побегами	33					
УК-1 ОПК-1 ОПК-3 ПК-2 ПК-4	Принципы организации биотехнологической лаборатории, ее комплектация и обеспечение работоспособности.	Технические и технологические требования к помещению, оборудованию, инвентарю и расходным материалам Особенности приготовления питательных сред для культивирования <i>in vitro</i> Техника получения и поддержания		34				

	Этапы и техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения	стерильных культур. Длительное субкультивирование пролиферирующих эксплантов Гормональная индукция ризогенеза у микрочеренков Адаптация микрорастений к нестерильным условиям						
ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-4 ПК-6	Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения  Проблемы и перспективы развития клонального микроразмножения	Генетические и физиологические факторы Гормональные факторы Физические факторы  Вероятность получения генетически ненормальных растений и профилактика. Использование метода для массового размножения древесных растений.			33			
Итого						*	100	

### **Бально-рейтинговая система, реализуемая для оценки знаний по дисциплине**

Форма реализации бально-рейтинговой системы обучения и оценки знаний по курсу «Клональноемикроразмножение растений» разработана на основании **Положения о Балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ** от 17.06. 2013, протокол № 6, утвержденного приказом Ректора № 564 от 20.06.2013 г.)

В течение семестра оценка знаний студентов по дисциплине «Клональноемикроразмножение растений» проводится по 100-балльной шкале из расчета 3 (трех) аттестаций по 25 вопросов в каждой, которые проводятся после освоения определенной части теоретического и практического материала дисциплины. Аттестации проводятся в письменном/тестовом режиме. 1 вопрос оценивается 1 баллом. В течение недели, после неудовлетворительной по каким-либо критериям попытки в обозначенный день, возможно повторение аттестации в устном режиме. Начисление баллов за посещение занятий не предусматривается. Студенты, допустившие пропуски занятий в аттестационный период без уважительных причин, аттестуются исключительно устно в объеме пройденного материала. Студентам, набравшим менее 50% возможных баллов на очередной аттестации, освоение темы не засчитывается. По тематике пройденного материала студентом выполняется реферат, соответствие которого оценивается преподавателем в ходе собеседования и при положительном результате выставляется минимально допустимый балл за аттестацию (51%).

В случае желания студента улучшить оценочные показатели допускается сдача экзамена по пройденной дисциплине в соответствующий период сессии, однако изменение оценки распространяется только на соседнюю категорию и в объеме разницы баллов между категориями.

## Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости).

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

### Описание оценок ECTS

<b>A</b>	<b>“Отлично”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>B</b>	<b>“Очень хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
<b>C</b>	<b>“Хорошо”</b> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
<b>D</b>	<b>“Удовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
<b>E</b>	<b>“Посредственно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
<b>FX</b>	<b>“Условно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
<b>F</b>	<b>“Безусловно неудовлетворительно”</b> - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, всевыполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

**Положительными оценками**, при получении которых курс засчитывается обучаемому в качестве пройденного, являются оценки А, В, С, D и Е.

Обучаемый, получивший оценку **FX** по дисциплине образовательной программы, обязан после консультации с соответствующим преподавателем в установленные учебной частью сроки успешно выполнить требуемый минимальный объем учебных работ, предусмотренных программой обучения, и представить результаты этих работ этому преподавателю. Если качество работ будет признано удовлетворительным, то итоговая оценка FX повышается до Е и обучаемый допускается к дальнейшему обучению. В случае, если качество учебных работ осталось неудовлетворительным, итоговая оценка снижается до F и обучаемый представляется к отчислению. В случае получения оценки F или FX обучаемый представляется к отчислению независимо от того, имеет ли он какие-либо еще задолженности по другим дисциплинам.

(Приказ Ректора РУДН №996 от 27.12.2006г.)

### Критерии оценки:

(в соответствии с действующей нормативной базой)

№ п/п	Показатели / Критерии оценки	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>неудовлетворительно</i>
1.	Полнота отражения необходимой информации в каждом вопросе	В полной мере	В достаточной степени	Частично	Не имеется
2.	Наличие собственных комментариев студента в тех разделах, где это необходимо.	В полной мере	В достаточной степени	Частично	Отсутствует
3.	Полнота и обоснованность заключения и выводов	Обоснованы полностью	Обоснованы в достаточной степени	Обоснованы в недостаточной степени	Не обоснованы

### Примечание:

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».
2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».
4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Корнацкий  
(подпись)

## Тесты для оценки знаний на коллоквиумах

2	Генно-инженерные и клеточные методы характерны для	микробиологии
		цитогенетики
		биотехнологии
3	Сферой интересов биотехнологии является разработка процессов производства новых	пищевых продуктов
		универсальных полимеров
		биологически-активных соединений и организмов
4	Invivo - выращивание биологических объектов	с сохранением контроля факторов среды
		с обеспечением стерильности
		в естественных (природных) условиях
5	Явление гормонального подавления роста боковых почек побега у растений	физиологическое торможение
		апикальное доминирование
		состояние временного покоя
6	Организационно-морфологическое обособление групп дочерних клеток	поляризация
		дифференциация
		рекомбинация
7	Растения, получаемые из любых групп клеток	эталоны
		соматклоны
		оригиналы
8	Метод выделения мутантных клеток и соматклональных вариаций invitro	генная инженерия
		клональное микроразмножение
		клеточная селекция
9	Получение invitro растений, генетически идентичных исходному – это	соматический эмбриогенез
		клональное микроразмножение
		зеленое черенкование
10	Получение генетически идентичных клеток, организмов, популяций	тиражирование
		клонирование
		масштабирование
11	Возможность выращивания особи из одной клетки	полифункциональность
		тотипотентность
		вариабельность
12	Процесс возникновения в растущей каллусной массе зачатков органов (корней, побегов).	филогенез
		патогенез
		органогенез
13	Новообразование клеток и тканей	пролиферация

	путем размножения в контролируемых условиях		рекомбинация
			деформация
14	Клетка без клеточной стенки		вакуоль
			протопласт
			цитоплазма
15	Генетическая рекомбинация хромосом путем слияния изолированных протопластов.		генетическая трансформация
			соматическая гибридизация
			структурная оптимизация
16	Растение, полученное путем гибридизации соматических клеток.		генетический трансформант
			спонтанный мутант
			соматический гибрид
17	Неполовая клетка		соматическая клетка
			зигота
			протопласт
18	Процесс образования зародышеподобных структур (эмбриоидов) в культуре ткани и клеток		поступательный филогенез
			управляемый каллусогенез
			соматический эмбриогенез
19	Периодический перенос трансплантатов в другие культуральные сосуды на свежую питательную среду.		форматирование
			субкультивирование
			ангажирование
20	Выращивание отдельных клеток во взвешенном состоянии в жидкой среде		калусная культура
			суспензионная культура
			нетрадиционная культура
21	Вещества, в низких концентрациях положительно влияющие на рост и развитие растений.		феромоны
			гербициды
			фитогормоны
22	Культура клеток, имеющих генетическое родство и возникших после первичного субкультивирования.		колония
			штамм
			экстракт
23	Фрагмент ткани или органа, инкубируемый на питательной среде		зародыш
			эксплант
			коагулянт
24	Зародышеподобная структура, возникшая путем соматического		эмбриоид
			диплоид



	эмбриогенеза.		андроид
25	Фенотипическое отклонение от исходной формы.		рендомизированная перфорация
			соматоклональная вариация
			частичная профанация
26	Холодильник, весы, иономер, электроплита – оборудование		культуральной комнаты
			комнаты для приготовления сред
			операционной комнаты
27	Автоклав обеспечивает режим стерилизации		паром и температурой
			высокочастотным излучением
			рентген-излучением
29	Стерильность воздуха в ламинарном боксе обеспечивается за счет		воздушных фильтров
			облучения ультрафиолетом
			паров спирта
30	Почему автоклав является устройством повышенной опасности?		сильно нагревается при работе
			имеет вес более 100 кг
			работает под давлением
31	Какие условия создают в культуральной комнате?		св.день-16 час, освещенность 5-6 клк, темп.-24-26°
			св.день-24 час, освещен. 20-30 клк, темп.-18-20°
			св.день-12 час, освещен. 15-20 клк, темп.-24-26°
32	Ежедневный способ стерилизации помещений и поверхностей в биотехнологической лаборатории		облучение ультрафиолетом
			протираание спиртом
			промывка хлорсодержащими препаратами
33	Для поверхностной стерилизации растительного материала применяют		облучение ультрафиолетом
			растворы хлор - и ртутьсодержащих препаратов
			автоклавирование
34	Эффективность поверхностной стерилизации преимущественно зависит от		типа, концентрации и экспозиции вещества
			размера и происхождения экспланта
			культуры, сорта и физиологического состояния
35	Оптимальный размер начального экспланта при введении в культуру с целью оздоровления		0,2 -0,5 мм
			0,05-0,1 мм
			10-15 мм

36	Оптимальная длительность пассажа при культивировании <i>in vitro</i>	2-3 нед.
		4-5 нед.
		6-8 нед.
37	Препараты какой группы стимулируют пролиферацию культур <i>in vitro</i>	гиббереллины
		цитокинины
		ауксины
38	Что подразумевает термин «элонгация» в культуре тканей растений?	удлинение микропобегов
		выбраковку культур
		очередную пересадку
39	Процесс спонтанного укоренения материала <i>in vitro</i> стимулируется	минеральным составом среды
		сочетанием витаминов
		эндогенными ауксинами
40	Корнеобразование при культивировании <i>in vitro</i> начинается через	2-3 нед
		4-5 нед
		6-7 нед
41	Отрезок стебля с листьями в стерильных условиях это	побег
		микрочеренок
		ветка
42	Полноценное растение с корнями в стерильных условиях	сеянец
		микрорастение
		саженец
43	Корнеобразование у микрочеренков происходит за счет	регенерации
		дегенерации
		коррекции
44	Рост эксплантов в стерильных условиях обеспечивается за счет	автотрофного питания
		гетеротрофного питания
		комбинированного питания
45	Организованно делящаяся группа клеток	каллус
		меристема
		ткань
46	Весовая доля минеральных солей в 1 литре питательной среды в граммах	3-4
		6-8
		10-12
47	Культивирование пыльников или яйцеклеток <i>in vitro</i> приводит к получению	гаплоидов
		диплоидов
		триплоидов
48	Деминерализованную воду в лаборатории получают в процессе	дистиляции
		фильтрации

			отстаивания
49	Процесс перенесения растений после культуры <i>in vitro</i> в нестерильные условия называют		активизацией
			адаптацией
			апробацией
50	Наиболее безопасная разновидность техники <i>in vitro</i> в плане появления генетических аномалий		размножение адвентивными побегами
			размножение пазушными побегами
			размножение соматическими эмбрионами
51	Какой вид бактерий не относят к азотфиксаторам		субтилус
			ризобиум
			азотобактер
52	Везикулярно-арбускулярная микориза способствует иммобилизации		азота
			фосфора
			калия
53	Паразиты второго порядка		второе поколение паразитов
			паразиты паразитов
			второстепенные паразиты
54	Основное действующее вещество биофунгицидов		антибиотик
			гормон
			токсин
55	Бациллустируингиенсис основа био-		фунгицидов
			инсектицидов
			акарицидов
56	Болезнь насекомых «белая мускардина» вызывает гриб		бовериябассиана
			фитофтора какторум
			монилияфруктигена
57	Перспективный способ получения вирусных инсектицидов		культивирование в животных клетках
			извлечение из погибших насекомых
			культивирование в растительных клетках
58	ДНК и РНК – биополимеры, состоящие из		аминокислот
			нуклеотидов
			лигнинов
59	Участок молекулы ДНК, определяющий один признак		геном
			ген
			кодон
60	Трирасположенныхрядомвцепочке ДНК(илиРНК)нуклеотида		кодон
			ген
			молекула

61	Переписывание генетической информации молекулы ДНК на молекулу и-РНК		трансляция
			транскрипция
			турбуляция
62	Синтез белка, происходящий в рибосоме хитроплазмы.		турбуляция
			трансляция
			транскрипция
63	ДНК, образованные объединением in vitro двух и более фрагментов ДНК различного происхождения		синтетические ДНК
			гибридные ДНК
			рекомбинантные ДНК
64	Короткий двухцепочечный олигонуклеотид, содержащий сайты узнавания для рестриктаз		маркер
			линкер
			миксер
65	Короткие одноцепочечные фрагменты ДНК, комплементарные началу или концу гена.		маркер
			праймер
			пранкер
66	Фрагмент ДНК (8-10 нуклеотидов), узнаваемый РНК-полимеразой.		промотор
			спонсор
			инициатор
67	Молекула ДНК, способная переносить в клетку чужеродную ДНК		мастер
			вектор
			спонсор
68	Экспрессия генов		фенотипическое проявление в потомстве
			невозможность трансформации генома
			способ расшифровки генов
69	Бактериальные внехромосомные двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК		хламиды
			плазмиды
			органеллы
70	Искусственные векторы, содержащие cos-участок генома фага		аркады
			космиды
			леониды
71	Клонированный в составе векторов полный набор последовательностей ДНК какого-либо организма.		геномная библиотека
			синтетический полинуклеотид
			химерный организм
72	Процесс инфицирования клеток с помощью чужеродных ДНК		инфекция
			трансфекция
			транслокация

73	Воздействиенаклетки высоковольтным импульсом для возможности внедрения ДНК		электрокоагуляция
			электропорация
			электрополяризация
74	Отбор бактерий или клеток, в которые встроился ген.		мониторинг
			скрининг
			лизинг
75	При биобаллистической трансформации генетический материал перемещается в объект		на микрочастицах металлов под давлением
			при использовании радиоактивного излучения
			при использовании рентгеновского излучения
76	Маточный мицелий грибов невозможно получить используя		старые плодовые тела
			молодые плодовые тела
			споры
77	Культивируемые грибы по типу питания являются		автотрофами
			паразитами
			сапротрофами
78	Рост, развитие и плодоношение вешенки в основном происходит за счет разложение		липидов
			белков
			полисахаридов
79	При интенсивной технологии возделывания вешенки плодовые тела получают через		2-2,5 мес.
			4-5 мес.
			через 1 год
80	Для обеспечения товарного плодоношения к субстрату добавляют зерновой мицелий в %		5-7
			20-25
			50-60
81	Урожай вешенки от массы субстрата составляет до		40%
			60%
			80%
82	Субстрат для выращивания шампиньона приготавливают в процессе		компостирования
			складирования
			силосования
83	В состав субстрата для выращивания шампиньонов включается		солома, навоз, удобрения
			песок, глина, керамзит
			вода, мука, дрожжи
84	Перемешивание слоев рабочего субстрата необходимо для		ускорения ферментации
			лучшего увлажнения
			эффективного проветривания

85	Норма высева зернового мицелия шампиньона на м <sup>2</sup>	1-2 кг
		3-5 кг
		300-500 г
86	Стерилизация или пастеризация субстрата для выращивания грибов необходима для	предотвращения развития конкурентных патогенов
		обеспечения безопасности потребления грибов
		улучшения технологических свойств субстрата
87	Зерновой мицелий это	маточный мицелий частицами размером 3-5 мм
		разросшаяся на зерне грибница
		субстрат для товарного плодоношения грибов
88	Стимуляция плодообразования у грибов путем снижения температуры до 2-5 <sup>0</sup> С на 2-3 дня	элонгация
		закалка
		холодный шок
89	Прием предпосевной подготовки семян во влажном состоянии и низкой положительной температуре	скарификация
		сертификация
		стратификация
90	Чередование сельскохозяйственных растений и свободных от них полей во времени и пространстве	трансформация
		севооборот
		культивация
91	Генетические банки растений необходимы для	поддержания биолого-ботанического разнообразия
		демонстрации достижений селекционеров
		создания стратегических запасов продовольствия
92	Наиболее крупные коллекции растений в мире	США, Китай, Индия
		Россия, Япония, Ю. Корея
		Германия, Бразилия, Канада
93	Специально оборудованное сооружение для хранения образцов коллекций растений	склад
		генбанк
		оранжерея
94	Сохраняемое в живом виде растение или его части, из которых можно получить целый организм	номинал
		эталон
		образец
95	Стратегические, длительно	базовые

	хранящиеся при температуре – 18°C коллекции это		разовые
			основные
96	Коллекции, хранящиеся в течение умеренных периодов при температуре не более 4°C		активные
			пассивные
			промежуточные
97	Краткосрочные коллекции для научно-исследовательских программ		рабочие
			служебные
			тематические
98	Наиболее прогрессивный способ сохранения генетических ресурсов в настоящее время		рациональные севообороты
			технология in vitro
			подбор оптимальных зон возделывания
99	Очень важное преимущество генбанков in vitro		широкий спектр культур
			возможность безопасного обмена образцами
			длительность содержания коллекций
100	Часть биологических ресурсов, включающих генетический материал растительного происхождения		продовольственные ресурсы
			генетические ресурсы
			материальные ресурсы

### ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ.

1. Рассчитать ритмику рабочих процессов с ориентиром на календарные сроки получения 6000 растений картофеля.

Исходное количество материала, срок начала этапа и его длительность	15 ноября (черенкование), 1,5 мес. колбы/микро-черенки	1 января (черенкование), 1,5 мес. колбы/микро-черенки	15 февраля (черенкование), 1,5 мес. колбы/микро-черенки	1 - 5 апреля (посадка микро-черенков на торфотаблетки)	6- 20 апреля (укоренение микро-черенков и адаптация рассады)
<b>5 колб</b> x12=60 или пробирки – 60 шт. <b>60x5*= 300</b>	<b>23 колб</b> (посадка) x12 <b>270x5=1350</b>	<b>110 колб</b> (посадка) x12 <b>1320x5=6600</b>	<b>546 колб</b> (посадка) x12	<b>Выход рассады 6000 шт.</b>	
* - из расчета получения 5-ти одноглазковых микрочеренков с 1 микрорастения					

2. Рассчитать потенциальный выход пробирочных растений земляники за 9 месяцев размножения при среднем коэффициенте размножения 3,5 и исходных 5 меристем.

$$5 \times 1,0 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 \times 3,5 = 112594 \times 0,3 = 33778 \times 0,8 = 27022 \text{ шт.}$$

1

2

3

4

5

6

7

8

9

кВкУ

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Что такое стерильность?
2. Какими способами стерилизуют посуду, инструменты?
3. Какими способами стерилизуют растительные объекты?
4. В каких растворах и с какой целью промывают марлевые мешочки с почками?
5. Какие компоненты входят в состав питательных сред?
6. Какие вещества используют в качестве ауксинов в питательных средах?
7. Что такое маточные растворы и как их готовят?
8. Какие части растения используют для ускоренного размножения?
9. С какой целью из растений вычлениают апикальные меристемы?
10. Какими способами пользуются в работе во избежание подсыхания питательных сред?
11. Какой наиболее распространённый способ размножения картофеля?
12. На чём основывается действие размножения черенкованием?
13. Каким образом в культуре *in vitro* у черенков картофеля можно индуцировать появление клубней?
14. Каким способом можно индуцировать корнеобразование при микроразмножении земляники?
15. Что происходит при культивировании апикальных меристем на питательной среде, содержащей цитокинин?
16. При каких условиях происходит корнеобразование у микропобегов земляники при клонально-микроразмножении?
17. В чём заключается сущность метода выращивания изолированных тканей растений и получения каллуса?
18. Что представляет собой каллус?
19. Из каких органов на искусственных питательных средах можно получить каллусы?
20. Что предпринимают при обнаружении нарушений нормального развития растений, в том числе бактериальной контаминации?
21. Что такое клонирование и «Клонально-микроразмножение растений».
22. Преимущества клонально-микроразмножения растений по сравнению традиционными методами размножения.
23. Сферы использования клонально-микроразмножения растений.
24. История развития метода клонально-микроразмножения растений.
25. 5. Размножение растений методом активациидифференцированных меристем.
26. Размножение растений микрочеренкованием.
27. Размножение растений пролиферацией почек и побегов



28. Размножение растений методом индукции адвентивных побегов.
29. Индукция органогенеза и эмбриогенеза из каллусной ткани
30. Чем обусловлена генетическая изменчивость культивируемых клеток растений?
31. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
32. Изолирование и стерилизация экспланта.
33. Химический состав питательной среды на разных этапах клонального микроразмножения растений.
34. Роль фитогормонов в микроразмножении растений.
35. Условия, необходимые для микроразмножения растений.
36. Какие физические факторы влияют на размножение растений *in vitro*.
37. Технические трудности клонального микроразмножения.
38. Витрификация и причины ее возникновения.
39. Акклиматизация микрорастений в нестерильных условиях.
40. Влияние генетических факторов на клональное микроразмножение растений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО

Разработчик: доцент  
агробиотехнологического департамента

С.А. Корнацкий

Директор агробиотехнологического  
Департамента

Е.Н. Пакина