

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

Аграрно-технологический институт

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Биотехнология**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**35.03.04 «Агрономия»**

**Направленность программы – Агрономия**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** дисциплины является приобретение студентами знаний в области современных технологий создания новых сортов культурных растений, повышения их продуктивности, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, а также качества растительной продукции, основанных на клеточных и генно-инженерных методах. Получение знаний необходимо для формирования у студентов педагогических вузов представлений в области решения экономических, социальных и экологических вопросов, связанных со здоровым питанием, здравоохранением и охраной окружающей среды.

### **Задачи** дисциплины:

- фундаментальные аспекты решения проблемы обеспечения потребности общества в высококачественной безопасной растительной продукции;
- основы регуляции роста и развития растительной клетки *in vitro*;
- основы технологии получения семенного материала растений, свободного от вирусной инфекции;
- специфичность структуры генов и свойства генетически модифицированных (ГМ) растений;
- способы идентификации и дифференциации растений с использованием молекулярных маркеров;
- методы микробных технологий защиты растений от вредных организмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Биотехнология» относится к вариативной части профессионального цикла направления «Агрономия».

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

**Таблица 1**

### **Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
1.	ОПК-4: Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Ботаника	Растениеводство
2	ОПК-5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
<b>Профессиональные компетенции</b>			
1	ПК-1: готовностью использовать современные достижения мировой науки и	Физиология растений	Растениеводство

	передовой технологии в научно-исследовательских работах		
2	ПК-6: готовностью применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства	Земледелие	Растениеводство
3	ПК-9: способностью обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции		

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенций:

ОПК-4: Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ОПК-5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-1: готовностью использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах.

ПК-6: готовностью применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства.

ПК-9: способностью обеспечить экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** новые методы исследований, научные и научно-производственные аспекты своей профессиональной деятельности

**Уметь:** использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ в управлении коллективом, применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства

**Владеть:** навыками составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований и представления результатов в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:	-	-			
<i>Лекции</i>	-	-			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-			
<i>Семинары (С)</i>	36	36			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	30	30			
Контроль	6	6			
Общая трудоемкость час	72	72			

#### 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	Этапы развития и основы современной биотехнологии растений Важнейшие сферы использования биотехнологии и перспективы ее развития Особенности использования биотехнологических приемов в различных отраслях Основные понятия и термины биотехнологии Биобезопасность как основной принцип развития биотехнологии
2.	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений, варианты реализации Клональное микроразмножение растений	Дедифференциация и морфогенез растительных клеток <i>in vitro</i> : технология управления Использование культуры тканей и клеток в селекции растений. Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений Общие принципы организации биотехнологических лабораторий Приготовление питательных сред и особенности обеспечения стерильности работ Этапы клонального микроразмножения, их назначение Основные типовые подходы к клональному размножению растений
3.	Повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений с использованием биотехнологий	Арбускулярная микориза и ризосферные бактерии. Биологические методы для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Биологические препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Биотехнология как область науки и принципиально нового уровня производства	6	6	-	-	12	24
2.	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений, варианты реализации	8	8	-	-	16	32
3.	Повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений с использованием биотехнологий	4	4	-	-	8	16

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

## 7. Практические занятия (семинары)

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

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- Персональный компьютер.
- Мультимедийное оборудование.
- Компьютерные классы АТИ, информационного библиотечного центра РУДН с доступом к электронно-библиотечной системе РУДН, сети интернет.

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

### а) Программное обеспечение:

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

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

1. Ingenta,
2. InfoTrieve,
3. Anavista,
4. www.scirus.com,

5. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru),
6. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru),
7. Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН:  
<http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>
8. Учебный портал РУДН (<http://web-local.rudn.ru>);
9. Университетская библиотека онлайн: <http://www.biblioclub.ru>
10. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ": <http://rucont.ru>
11. IQlib: <http://www.iqlib.ru>
12. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
13. EBSCO: <http://search.ebscohost.com>
14. Sage Publications: <http://online.sagepub.com>
15. Springer/Kluwer: <http://www.springerlink.com>
16. Taylor & Francis: <http://www.informaworld.com>
17. Web of Science: <http://www.isiknowledge.com>
18. Университетская информационная система РОССИЯ: <http://www.cir.ru/index.jsp>
19. Учебный портал РУДН: <http://web-local.rudn.ru/>
20. Консультант студента <http://www.studmedlib.ru>

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

### **а) 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.

### **б) 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 рекомендации по организации изучения дисциплины:**

-

Агробиотехнологический департамент

УТВЕРЖДЁН

на заседании департамента

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

Директор департамента

\_\_\_\_\_ Е.Н. Пакина

(подпись)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Биотехнология

(наименование дисциплины)

35.03.04 «Агрономия»

(код и наименование направления подготовки)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине **Биотехнология**  
 Специальность: **35.03.04** **Агрономия** **7** семестр

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства				Аттестация		Баллы темы	Баллы раздела			
			Текущий контроль				Рубежная	Итоговая					
			Опрос	Реферат	Доклад, презентация	Тест							
<b>ОПК-4</b> <b>ОПК-5</b> <b>ПК-1,</b> <b>ПК-6,</b> <b>ПК-9</b>	Биотехнология как область науки и принципиально нового уровня производства	Этапы развития и основы современной биотехнологии растений	1	4	3	16	14	6	8	16			
		Основные понятия и термины в биотехнологии	1	4	3				8				
	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений, варианты реализации	Дедифференциация и морфогенез растительных клеток <i>invitro</i> : технология управления	1	4	3				16	14	6	8	32
		Общие принципы организации биотехнологических лабораторий	1	4	3							8	
		Этапы клонального мироразмножения, их назначение	1	4	3							8	
	Повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений с использованием биотехнологии	Арбускулярная микориза и ризосферные бактерии	1	4	3				16	14	6	8	32
		Биологические методы для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений.	1	4	3							8	
		Биологические препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений	1	4	3							8	
	<b>ИТОГО</b>			<b>8</b>	<b>32</b>				<b>24</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>100</b>



## Критерии оценки контролируемых видов работ

№ п/п	Оцениваемые параметры	Представление оценочного средства в фонде
<i><b>Аудиторная работа</b></i>		
1	<b>Опрос</b> Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<b>Вопросы по темам/разделам дисциплины</b>
2	<b>Презентация (защита) проекта/доклада/реферата/сообщения*</b> Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	<b>Темы проектов/докладов/рефератов/сообщений и пр.</b>
3	<b>Тесты</b> Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	<b>База тестовых заданий</b>
4	<b>Рубежная аттестация</b> Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	<b>Вопросы по темам/разделам дисциплины</b>
5	<b>Итоговая аттестация</b> Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	<b>Вопросы по итоговой аттестации</b>
6	<b>Зачет</b> Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	<b>Примеры заданий/вопросов, пример зачетного билета</b>
7	<b>Экзамен</b> Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	<b>Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета</b>
<i><b>Самостоятельная работа</b></i>		

1	<b>Доклад, сообщение</b> Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	<b>Темы докладов, сообщений</b>
---	---	---------------------------------

**БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ**

**БИЛЕТ №1**

1. Что такое костянка? Приведите примеры.
2. Что такое клональное микроразмножение? Какие культуры можно размножить вегетативным путем?
3. Что такое мульча? Для чего ее используют?

Составитель \_\_\_\_\_ С.А.Корнаций  
Директор департамента \_\_\_\_\_ Е.Н. Пакина

**Составитель**

\_\_\_\_\_ С.А.Корнаций  
(подпись)

**Директор департамента**

\_\_\_\_\_ Е.Н. Пакина  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**Балльно-рейтинговая система:**

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

Пояснение к таблице оценок:

**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, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

## Критерии оценки:

Положительными оценками, при получении которых курс засчитывается обучаемому как пройденный, являются оценки А, В, С, D и Е.

Студент, не изучивший все темы и разделы дисциплины «Биотехнология», указанные в сводной оценочной таблице, не может быть аттестован.

Раздел или тема дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50% от максимального балла, предусмотренного для данного раздела или темы.

В случае, если студент за отдельные разделы или темы дисциплины набрал менее 50% от максимального предусмотренного балла, по решению преподавателя и с согласия студента в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по данным темам или разделам.

При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются как баллы за конкретные темы. При этом итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.

Обязательным для студентов является посещение лекций, лабораторных занятий или семинаров, а также выполнение всех видов мероприятий текущего контроля, предусмотренных для дисциплины. Критерии оценки для отдельных фондов оценочных средств размещены на ТУИС в рамках ресурса «Фонд оценочных средств» и доступны студентам для ознакомления.

Студент аттестовывается лишь в том случае, если за семестр он набрал не менее 51 балла.

Студенты, набравшие в течение семестра в рамках мероприятий текущего контроля и рубежных аттестаций по дисциплине образовательной программы менее 51 балла и получившие оценку FХ, обязаны сдавать экзамен или зачёт в соответствии с учебным планом.

Сдача экзамена или зачета засчитывается не более, чем на 20 баллов.

К сдаче промежуточной аттестации также допускаются студенты, желающие улучшить полученный за семестр балл. При этом студент может улучшить оценку своей успеваемости не более чем на 1 уровень по пятибалльной шкале.

При повышении в ходе экзамена/зачёта итогового балла с «хорошо (С)» на «отлично (В/А)» итоговая оценка рассчитывается методом пропорции, где за 100% принимается 20 баллов. Итоговый балл начисляется в соответствии с процентом ответа. Если процент ответа ниже балла, набранного за семестр, итоговый балл остаётся неизменным.

Студентам, набравшим за семестр менее 31 балла, следует пройти повтор курса.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А.Корнаций

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Тесты для промежуточного контроля знаний

1	Основой чего являются генно-инженерные и клеточные методы?		микробиологии
			цитогенетики
			биотехнологии
2	Что такое технология <i>in vitro</i> ?		Выращивание растений стерильно в лаборатории
			Выращивание растений в полевых условиях
			Выращивание растений в стеклянной теплице
3	Производство чего является сферой интересов биотехнологов?		пищевых продуктов
			универсальных полимеров
			биологически-активных соединений и организмов
4	Что значит выращивание биологических объектов <i>in vivo</i> ?		с сохранением контроля факторов среды
			с обеспечением стерильности
			в естественных (природных) условиях
5	К чему ведет использование цитокининов в составе питательной среды?		развитию физиологического торможения
			подавлению апикального доминирования
			наступлению временного покоя
6	Как называют организационно-морфологическое обособление групп дочерних клеток?		поляризация
			дифференциация
			рекомбинация
7	Как называется получение <i>in vitro</i> растений, генетически идентичных исходному?		соматический эмбриогенез
			клональное микроразмножение
			зеленое черенкование
8	Как называют получение генетически идентичных клеток, организмов, популяций?		тиражирование
			клонирование
			масштабирование
9	Как называют процесс возникновения в растущей каллусной массе зачатков органов (корней, побегов)?		филогенез
			патогенез
			органогенез
10	Что такое новообразование клеток и тканей путем размножения в контролируемых		пролиферация
			перекомбинация
			деформация

	условиях?		
11	Что такое клетка без клеточной стенки?		вакуоль
			протопласт
			цитоплазма
12	Оборудование какой комнаты - холодильник, весы, иономер, электроплита?		культуральной комнаты
			комнаты для приготовления сред
			операционной комнаты
13	Как автоклав обеспечивает режим стерилизации?		паром и температурой
			высокочастотным излучением
			рентген-излучением
14	За счет чего обеспечивается стерильность воздуха в ламинарном боксе?		воздушных фильтров
			облучения ультрафиолетом
			паров спирта
15	Почему автоклав является устройством повышенной опасности?		сильно нагревается при работе
			имеет вес более 100 кг
			работает под давлением
16	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°
17	Какой ежедневный способ стерилизации помещений и поверхностей в лаборатории?		облучение ультрафиолетом
			протираание спиртом
			промывка хлорсодержащими препаратами
18	Препараты какой группы стимулируют пролиферацию культур in vitro?		гиббереллины
			цитокинины
			ауксины
19	Что подразумевает термин «элонгация» в культуре тканей растений?		удлинение микропобегов
			выбраковку культур
			очередную пересадку
20	Как называют полноценное растение с корнями в стерильных условиях?		сеянец
			микрорастение
			саженец

21	За счет чего происходит корнеобразование у микрочеренков?		регенерации
			дегенерации
			коррекции
22	За счет чего обеспечивается рост эксплантов в стерильных условиях?		автотрофного питания
			гетеротрофного питания
			комбинированного питания
23	Как называется организованно делящаяся группа клеток?		каллус
			меристема
			ткань
24	В процессе чего получают деминерализованную воду в лаборатории?		дистилляции
			фильтрации
			отстаивания
25	Как называют процесс перенесения растений после культуры <i>in vitro</i> в нестерильные условия?		активизацией
			адаптацией
			апробацией
26	Каким образом получают стерильный растительный материал, используемый для размножения?		облучают ультрафиолетом
			используют кратковременную тепловую обработку
			применяют стерилизующие растворы
27	Какой биологический механизм заложен в теорию клонального микроразмножения?		активация пазушных меристем
			адвентивное побегообразование
			соматический эмбриогенез
28	Какими регуляторами роста преимущественно контролируется пролиферация стерильных культур?		ауксины
			цитокинины
			гиббереллины
29	Какими регуляторами роста преимущественно контролируется ризогенез микрочеренков?		ауксины
			цитокинины
			гиббереллины
30	Как называется участок ДНК, ответственный за формирование какого-либо признака?		вид
			фон
			ген
31	Как называется мономер ДНК или РНК, состоящий из углевода, остатка		кариотип
			аммоний фосфат



	фосфорной кислоты и азотистого основания?		нуклеотид
32	Из чего состоят биополимеры ДНК и РНК?		аминокислот
			нуклеотидов
			лигнинов
33	Как называются три расположенных рядом нуклеотида в цепочке ДНК (или РНК)?		кодон
			ген
			молекула
34	Что является мономером белков?		нуклеотиды
			липиды
			аминокислоты
35	Как называется процесс переписывания генетической информации с молекулы ДНК на молекулу и-РНК?		трансляция
			транскрипция
			турбуляция
36	В результате чего в рибосомах ядра и цитоплазмы происходит синтез белка?		турбуляции
			трансляции
			транскрипции
37	Как называют ДНК, образованные объединением <i>in vitro</i> двух и более фрагментов ДНК различного происхождения?		синтетические ДНК
			гибридные ДНК
			рекомбинантные ДНК
38	Как называется короткий двухцепочечный олигонуклеотид, содержащий сайты узнавания для ряда рестриктаз?		маркер
			линкер
			миксер
39	Что такое короткий одноцепочечный фрагмент ДНК, комплементарный началу или концу гена?		маркер
			праймер
			пранкер
40	Как называется фрагмент ДНК из 8-10 нуклеотидов, узнаваемый РНК-полимеразой?		промотор
			спонсор
			инициатор
41	Как называется молекула ДНК, способная переносить в клетку фрагменты чужеродной ДНК?		мастер
			вектор
			спонсор

42	Что такое экспрессия генов?	фенотипическое проявление в потомстве
		невозможность трансформации генома
		способ расшифровки генов
43	Что такое бактериальные внехромосомные двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК?	хламиды
		плазмиды
		органеллы
44	Как называют искусственные векторы, содержащие только концевые части генома фага (cos-сайты)?	аркады
		космиды
		леониды
45	Что такое клонированный в составе векторов полный набор последовательностей ДНК какого-либо организма?	геномная библиотека
		синтетический полинуклеотид
		химерный организм
46	Как называется процесс инфицирования клеток с помощью чужеродных ДНК?	инфекция
		трансфекция
		транслокация
47	Как называется воздействие на клетки (протопласты) высоковольтным импульсом для возможности внедрения ДНК?	электрокоагуляция
		электропорация
		электрополяризация
48	Как называется отбор бактерий или клеток, в ДНК которых встроился ген?	мониторинг
		скрининг
		лизинг
49	Как генетический материал перемещается в объект при биобаллистической трансформации?	при использовании радиоактивного излучения
		на микрочастицах металлов под давлением
		при использовании рентгеновского излучения
50	Чем по типу питания являются культивируемые грибы?	автотрофами
		паразитами
		сапротрофами
51	За счет разложение чего в основном происходит рост, развитие и плодоношение вешенки?	липидов
		белков
		полисахаридов

52	В процессе чего приготавливают субстрат для выращивания шампиньонов?	компостирования
		складирования
		силосования
53	Что включают в состав субстрата для выращивания шампиньонов?	солома, навоз, удобрения
		песок, глина, керамзит
		вода, мука, дрожжи
54	Для чего необходимо перемешивание слоев рабочего субстрата в ходе приготовления?	ускорения ферментации
		лучшего увлажнения
		эффективного проветривания
55	Для чего необходима стерилизация или пастеризация субстрата при выращивании грибов?	предотвращения развития конкурентных патогенов
		обеспечения безопасности потребления грибов
		улучшения технологических свойств субстрата
56	Зачем нужны генетические банки растений?	поддержания биолого-ботанического разнообразия
		демонстрации достижений селекционеров
		создания стратегических запасов продовольствия
57	Где в мире находятся наиболее крупные коллекции растений?	США, Китай, Индия
		Россия, Япония, Ю. Корея
		Германия, Бразилия, Канада
58	Как называется сохраняемое в живом виде растение или его части, из которых можно получить целый организм?	номинал
		эталон
		образец
59	Как называются коллекции, длительно хранящиеся при температуре – 18°C?	базовые
		разовые
		основные
60	Как называются коллекции, хранящиеся в течение умеренных периодов при температуре не более 4°C?	активные
		пассивные
		промежуточные
61	Как называются краткосрочные	рабочие

	коллекции для научно-исследовательских программ?		служебные
			тематические
62	Какой наиболее прогрессивный способ сохранения генетических ресурсов в настоящее время?		рациональные севообороты
			технология <i>in vitro</i>
			подбор оптимальных зон возделывания
63	Какое наиболее важное преимущество генбанков <i>in vitro</i> перед другими вариантами хранения образцов?		широкий спектр культур
			возможность безопасного обмена образцами
			длительность содержания коллекций
64	Какой вид бактерий не относят к азотфиксаторам		субтилус
			ризобиум
			азотобактер
65	Что такое зерновой мицелий?		маточный мицелий частицами размером 3-5 мм
			разросшаяся на зерне грибница
			субстрат для товарного плодоношения грибов
66	Иммобилизации чего способствует везикулярно-арбускулярная микориза?		азота
			фосфора
			калия
67	Что такое паразиты второго порядка?		второе поколение паразитов
			паразиты паразитов
			второстепенные паразиты
68	Какое основное действующее вещество биофунгицидов?		антибиотик
			гормон
			токсин
69	Основой каких биопрепаратов является бактерия «бациллус турингенсис»?		фунгицидов
			инсектицидов
			акарицидов
70	Какой гриб вызывает болезнь насекомых «белая мускардина»?		боверия бассиана
			фитофтора какторум
			монилияфруктигена
71	Перспективный способ получения вирусных		культивирование в животных клетках
			извлечение из погибших насекомых

	инсектицидов		культивирование в растительных клетках
72	Что необходимо кроме органических отходов для производства вермикомпоста?		контроль параметров окружающей среды
			дождевые черви
			периодическое перемешивание массы отходов
73	Что такое гербиофаги?		новая группа химических гербицидов
			бактериальные гербициды
			специализированные растительоядные насекомые

### Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) за выполнение тестового задания или контрольной работы ставится в случае, если от 86% до 100% заданий выполнены верно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если от 69% до 85% заданий выполнены верно.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если от 61% до 68% заданий выполнены верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если от 51% до 60% заданий выполнены верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 50% заданий выполнены неверно.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А.Корнацкий

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Перечень вопросов рубежной и итоговой аттестации по дисциплине

### «Биотехнология»

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 клональном 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?

#### Критерии оценки:

Оценка «Отлично» (86-100%) за рубежную или итоговую аттестацию ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если ответы на 2/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 1/3 вопросов даны верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Корнацкий

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Приблизительная тематика докладов и рефератов

1. Применение биотехнологии для создания биологических методов защиты растений.
2. Применение биотехнологии для создания биологических препаратов/удобрений.
3. История развития биотехнологии.
4. Использование достижений биотехнологии в отраслях производства.
5. Значение биотехнологий и направления в биотехнологии. Основные направления биотехнологий.
6. Клеточная инженерия.
7. Тотипотентность растительных клеток.
8. Клональное микроразмножение растений *in vitro*. Преимущества этого метода.
9. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
10. Экспланты: происхождение и их стерилизация.
11. Питательные среды для клонального размножения, каллусообразования и морфогенеза *in vitro*.
12. Модель Миллера- Скуга. О роли гормонов в клеточной и тканевой культуре.
13. Условия культивирования клеток и тканей *in vitro* (освещение и температура).
14. Размножение растений *in vitro* активацией пазушных меристем.
15. Размножение растений *in vitro* индукцией развития адвентивных точек.
16. Микрочеренкование *in vitro* побега, сохраняющего апикальное доминирование.
17. Размножение *in vitro* в биореакторах и образование соматических зародышей.

### Критерии оценки:

Доклад или сообщение оценивается в том случае, если полностью соблюдены требования преподавателя по оформлению работы.

Оценка «Отлично» (86-100%) в случае, если тема структурирована, полностью раскрыта, содержит корректную и грамотно изложенную информацию. Структура разделов работы соблюдена и соответствует теме работы. Содержание разделов работы соответствует названию этих разделов.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если некоторые разделы содержат информацию, не полностью раскрывающую тему раздела.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если в некоторых разделах работы встречаются нарушения структуры и несоответствия между содержанием и названием раздела.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если содержание разделов не раскрывает тему полностью, структура работы нарушена.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если содержание работы не соответствует теме работы.

При оценивании презентации доклада или сообщения учитывается соответствие излагаемого материала теме работы и требованиям преподавателя к оформлению, структура содержания презентации, графическое сопровождение, в том числе построение таблиц и подбор иллюстраций, грамотность и корректность тестового сопровождения презентации, уровень владения материалом, а также способ подачи, в том числе, дикция и грамотная устная речь студента.

Не допускается наличие на слайдах сплошного неструктурированного текста, полностью заимствованного из сторонних источников.

Не допускается использование единого стороннего источника как основы презентации. Минимально допустимое количество источников информации для работы должно составлять не менее 5 работ разных авторов.

Оценка «Отлично» (86-100%) ставится в случае, если излагаемый материал соответствует требованиям к оформлению, теме работы и полностью её раскрывает, содержание презентации структурировано, графическое сопровождение соответствует текстовому сопровождению, а также излагаемому материалу, студент свободно владеет

материалом, подаёт материал чётко и грамотно и способен ответить на возникающие в ходе презентации работы вопросы преподавателя.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если при презентации работы все требования соблюдены, но студент владеет материалом на недостаточном уровне.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в том случае, если структура презентации раскрывает содержание работы, но содержит ошибки или неточности, бедна графическим сопровождением, студент владеет материалом не полностью, не способен ответить на дополнительные вопросы.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в том случае, если структура презентации имеет нарушения, отсутствует графическое сопровождение, студент слабо владеет материалом.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в том случае, если студент не владеет материалом.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А.Корнацкий

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.



## Опросы

1. Что является предметом биотехнология?
  2. Какие основные задачи решает биотехнология?
  3. Перечислите методы биотехнологии.
  4. Основные этапы становления биотехнологии.
  5. Дифференциация и специализация биотехнологии.
  6. Современные направления биотехнологии и основные проблемы на решение которых они нацелены?
- 
1. Что такое биотехнологическая система, биотехнологический процесс? Перечислите основные стадии биотехнологического процесса.
  2. Дайте краткую характеристику подготовительной стадии биотехнологического процесса.
  3. Охарактеризуйте основные этапы стадии культивирования.
  4. Биореакторы и питательные среды для культивирования, основной принцип составления рецептур питательных сред.
  5. Влияние физико-химических параметров на культивирование биообъектов.
  6. Периодический режим культивирования, общая характеристика, Этапы роста культуры при периодическом режиме культивирования.
  7. Основные типы и характерные особенности непрерывного режима культивирования.
  8. Дайте краткую характеристику стадии получения продукта.
  9. Что такое биотехнологический продукт.
  10. Биотехнологический объект. Определение, классификация.
  11. Дайте характеристику биообъектов, применяемых в биотехнологиях.
- 
1. Что такое селекция? Какие методы она использует?
  2. Укажите генетические основы селекции.
  3. Какие существуют формы наследственности?
  4. Перечислите типы нуклеиновых кислот и их функции, укажите основные отличия ДНК и РНК.
  5. Перечислите основные процессы матричного синтеза, дайте пояснение термину «генетический код».
  6. Что такое репликация, транскрипция, процессинг и трансляция.
  7. Как называется транскриптон прокариот и эукариот, охарактеризуйте его основные элементы
  8. Какие существуют формы изменчивости?
  9. Что такое мутагенез и мутагены, дайте классификацию мутаций.
- 
1. Традиционные методы селекции растений, животных, микроорганизмов. Укажите особенности микроорганизмов как объектов селекции.
  2. Какие Вы знаете современные подходы в селекционной работе?
  3. Что такое структурные и функциональные гены? Какие функции осуществляют регуляторные гены?
  4. Требования к микроорганизмам – промышленным продуцентам
  5. Какие мутации могут приводить к изменению биосинтетической активности микроорганизмов
  6. Основные подходы (методы) в селекции микроорганизмов

7. Классификация и характеристика мутагенных факторов.
8. Методы отбора мутантных микроорганизмов.

1. Перечислите перспективы применения методологии генетической инженерии в науке и практике.
2. Что такое генетическая рекомбинация? Перечислите виды рекомбинационных событий.
3. Дайте краткую характеристику общей (гомологичной), сайтспецифической рекомбинации.
4. Перечислите основные типы ферментов, использующихся в технике генетической инженерии, дайте краткую характеристику их предназначения.
5. Перечислите основные этапы техники генетической инженерии (ГИ).
6. Охарактеризуйте методы выделения гена в технике ГИ.
7. Что такое вектор, классификации векторных систем.
8. Какими основными способами создают рекомбинантную ДНК? Что такое рекомбинантная ДНК?
9. Как рекомбинантную ДНК встраивают в реципиентные клетки?
10. Как проводят отбор генетически трансформированных микроорганизмов.

1. Что такое белковая инженерия. Перечислите основные задачи методологии.
2. Что такое рациональный дизайн и направленная эволюция белковых молекул. Дайте краткую характеристику подходов.
3. Как проводят отбор белков, полученных в результате белковой инженерии.
4. Перечислите дисплейные системы. Дайте краткую характеристику фаговому дисплею.
5. Охарактеризуйте перспективы практического внедрения продуктов белковой инженерии.
6. Что такое биосенсор? Дайте примерную характеристику схемы устройства биосенсоров.
7. Инженерная энзимология. Задачи, основные подходы и перспективы данного направления биотехнологии.
8. Экологическая биотехнология. Задачи, основные подходы и перспективы данного направления биотехнологии.
9. Основные методы биологической очистки сточных вод.
10. Биоремедиация. Задачи, основные подходы и перспективы данного направления биотехнологии.

### **Критерии оценки:**

Оценка «Отлично» (86-100%) за коллоквиум ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.

Оценка «Хорошо» (69-85%) ставится в случае, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.

Оценка «Удовлетворительно» (61-68%) ставится в случае, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.

Оценка «Посредственно» (51-60%) ставится в случае, если ответы на 2/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны неверно, тогда как ответы на 1/3 вопросов даны верно.

Оценка «Неудовлетворительно» (0-50%) ставится в случае, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.

Составитель \_\_\_\_\_ С.А.Корнацкий

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

**Разработчик:**

**Доцент**

С.А.Корнацкий

**Руководитель программы**

**Доцент**

С.А. Корнацкий

**Директор департамента**

Е.Н. Пакина

