

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 11.09.2023 08:11:57
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

**ОПОП по направлению
19.03.01 Биотехнология**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.В.04 Биотехнологии в растениеводстве
Направленность (профиль) «Агrobiотехнология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	агрономии, селекции и семеноводства
Разработчик, Докт. биол. наук, профессор	Л.Я. Плотникова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Место учебной дисциплины в подготовке	3
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	8
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	8
2.2. Содержание дисциплины по разделам	8
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	9
3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине	9
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	14
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	14
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	16
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	16
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	17
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	17
8.1. Вопросы для входного контроля	17
8.2. Текущий контроль успеваемости	18
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	22
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	22
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	23
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	23
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	43
9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену	44
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	46
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	47
Приложение 2 Результаты проверки реферата	48

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
 2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
 3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
 4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.
- При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование представления о принципах биотехнологии и обучение умениям и навыкам применения биологически активных веществ, клеточной и генетической инженерии для реализации современных технологий в растениеводстве.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о применении биотехнологии в растениеводстве

Знать

- фундаментальные основы биологических наук и методы исследования для создания и применения в производстве биологически активных веществ (БАВ), растений с улучшенными свойствами и полезных микроорганизмов;

- преимущества внедрения усовершенствованных методов биотехнологии в производственный процесс и организовывать работу подразделений в соответствии с действующими нормами;

Уметь

- создавать растений и микроорганизмы с полезными свойствами для обеспечения питания населения и создания кормов для животных;

- планировать и применять методы биотехнологии с учетом биологических особенностей растений и микроорганизмов для получения максимального результата

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
ПК-1	Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	ИД-1 _{ПК-1} Планирует и проводит научные исследования с использованием современных методов	Знать и понимать фундаментальные основы биологических наук и методы исследования для создания и применения в производстве биологически активных веществ (БАВ), растений с улучшенными свойствами и полезных микроорганизмов	Уметь создавать растений и микроорганизмы с полезными свойствами для обеспечения питания населения и создания кормов для животных	Владеть навыками работы с БАВ в производстве, работы с культурами клеток и тканей, полезными микроорганизмами
ПК-2	Способен проектировать и реализовывать биотехнологические процессы производства кормов и кормовых добавок с учетом физиологических потребностей животных, характеристик сырья и современных агробиологических знаний	Внедряет инновационные методики для повышения эффективности биотехнологических процессов	Знать и понимать современные биотехнологии и агротехнологии	Уметь анализировать и улучшать биотехнологические процессы, внедрять новые методики с учетом различных факторов	Владеть навыками подбора и адаптации инновационных методик под конкретные задачи растениеводства
ПК-4	Планирование и оперативное управление работой подразделений биотехнологических производств	ИД-3 _{ПК-4} Способен планировать и организовывать ресурсы для достижения стратегических показателей производства	Знать и понимать преимущества внедрения усовершенствованных методов биотехнологии в производственный процесс и организовывать работу подразделений в соответствии с действующими нормами	Уметь планировать и применять методы биотехнологии с учетом биологических особенностей растений и микроорганизмов для получения максимального результата	Владеть навыками организации коллектива подразделений для эффективной работы биотехнологических производств

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1}	Планирует и проводит научные исследования с использованием современных методов	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для проведения научных исследований	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			Реферат, контрольные работы, тестирование
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для проведения научных исследований	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			
			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно для проведения научных исследований с использованием современных методов	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2}	Внедряет инновационные методики для повышения эффективности биотехнологических процессов	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			Реферат, контрольные работы, тестирование
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			
			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			
ПК-4	ИД-3 _{ПК-4}	Способен планировать и организовывать ресурсы для достижения стратегических показателей производства	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			Реферат, контрольные работы, тестирование
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач			

			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	
--	--	--	-----------------------------------	--	--	--

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1}	Планирует и проводит научные исследования с использованием современных методов	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения стандартных научных исследований с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных научных исследований с растениями и полезными МО	Опрос, реферат, контрольные работы, тестирование экзаменационные вопросы
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО	Имеющихся умений в целом достаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	Имеющихся умений в целом достаточно для проведения стандартных научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	
			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	Имеющихся навыков в целом достаточно для проведения научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	Имеющихся навыков в целом достаточно для проведения стандартных научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных научных исследований с растениями и полезными МО с использованием современных методов	
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2}	Внедряет инновационные методики для повышения эффективности биотехнологических процессов	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся знаний в целом достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся знаний в целом достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Опрос, реферат, контрольные работы, тестирование, экзаменационные вопросы
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся умений в целом достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся умений в целом достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для достижения показателей производства с растениями и полезными МО для решения сложных	
			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся навыков в целом достаточно для использования инновационных методик для минимального повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся навыков в целом достаточно для использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для максимального использования инновационных методик для повышения эффективности биотехнологических процессов	

ПК-4	ИД-3 _{опк-4}	Способен планировать и организовывать ресурсы для достижения стратегических показателей производства	Полнота знаний	Имеющихся знаний недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний в целом достаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний в целом достаточно для достижения стандартных показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для достижения сложных показателей производства с растениями и полезными МО	Опрос, реферат, контрольные работы, тестирование, экзаменационные вопросы
			Наличие умений	Имеющихся умений недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся умений в целом достаточно для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся умений в целом достаточно для достижения стандартных показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для достижения показателей производства с растениями и полезными МО для решения сложных	
			Наличие навыков (владение опытом)	Имеющихся навыков недостаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся навыков в целом достаточно для планирования и организации ресурсов для достижения показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся навыков в целом достаточно для планирования и организации ресурсов для достижения стандартных показателей производства с растениями и полезными МО	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для достижения сложных показателей производства с растениями и полезными МО	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	
	№ 5	№ 6
1. Контактная работа	46	46
1.1. Аудиторные занятия, всего	36	36
- лекции	18	18
- практические занятия (включая семинары)	18	18
- лабораторные работы	18	18
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	10	10
2. Внеаудиторная академическая работа	26	26
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
- реферата	8	8
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	4	4
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	9	9
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	5	5
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	72	108
Зачётные единицы	2	3

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчётно-графической (расчётно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование
		Контактная работа			Аудиторная работа		ВАРС			
		всего	лекции	занятия		Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	фиксированные виды		
				практические (всех форм)	лабораторные					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Очная форма обучения										
1	14	10	4		2		2		Опрос, контрольные, тестирование, зачет	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-4.3
1	54	32	12		16	4	4			
2	32	20	8	8		4	22	8		
3	28	20	8	8		4	12	8	Опрос, контрольные, тестирование	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-4.3
4	12	8	2	2		4	8			
5	14	10	2	4		4	4			
	36								экзамен	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-4.3
Итого по дисциплине		180	92	36	18	18	20	52	16	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По пяти разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации. Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;

-в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2. Условия допуска к экзамену (при наличии)

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочн. форма	
	1	Введение Роль биотехнологии в сельском хозяйстве и промышленности 1. История развития направления 2. Представление о современной биотехнологии методы исследований в биотехнологии.	2		Лекция-визуализация
1	2	Тема 1. Применение биологически активных веществ в растениеводстве 1 Основные типы БАВ 2 Фитогормональная система 3 Физиологические основы действия гормонов.	2		Лекция-беседа
1	3	Тема 2. Использование фиторегуляторов в с-х. 1 Применение фиторегуляторов для повышения урожайности и улучшения качества продукции	2		
2	4	Тема 1. Организация работы в биотехнологической лаборатории. 1 Требования к оборудованию, помещениям. 2 Обеспечение стерильности.	2		Лекция-визуализация
	5	Тема 2. Способы культивирования клеточных культур и микроорганизмов 1 Культуры тканей. 2 Суспензионные культуры 3 Культуры одиночных клеток	2		
	6	Тема 3. Клеточная селекция 1 Соматональная изменчивость в культурах клеток 2 Способы отбора полезных мутаций в культурах тканей и клеток. 3 Создание растений, устойчивых к факторам среды, устойчивых к болезням, с улучшенным качеством и биохимическим составом. 4 Создание кормовых культур и кормовых добавок на основе микроорганизмов с улучшенными свойствами	2		Лекция-визуализация
	7-8	Тема 4 Соматическая гибридизация клеток и культуры органов 1 Принципы соматической гибридизации 2 Полезные свойства клеточных гибридов животных и растений 2 Экспериментальная гаплоидия 3 Культура меристем	4		Лекция-визуализация
	9	Тема 5 Клональное микроразмножение растений 1 Преимущества метода 2 Методы клонального микроразмножения	2		Лекция-визуализация
	10	Тема 6 Основы молекулярной генетики 1 Структура НК 2 Основные процессы хранения и реализации генетической информации	2		
3	11	Тема 7 Принципы генетической инженерии 1 Получение генов 2 Векторы и ферменты ГИ 3 Методы переноса генов и отбора модифицированных клеток	2		Лекция-визуализация
	12	Тема 7 Применение ГИ в растениеводстве	2		Лекция-

		1 Достижения ГИ в мире 2 Основные направления ГИ растений – защита растений, улучшение свойств растений 3 Повышение эффективности фотосинтеза и азотфиксации			визуализация
3	13	Тема 8 Геномное редактирование организмов 1. Принципы геномного редактирования 2. Направления применения метода	2		
4	14	Тема 9 Биотехнология микроорганизмов 1 Основные виды МО, используемые в БТ 2 Основные направления работы с микроорганизмами	4		
	15	Тема 10. Биотехнология микроорганизмов. 1. Технологии культивирования микроорганизмов 2. Получение штаммов –суперпродуцентов. 3 Использование МО для стимуляции и защиты растений. 4 Использование МО для улучшения питания животных			
	16-17	Тема 10 Использование микроорганизмов для переработки растительной продукции 1 Культуры МО для подготовки кормов 2 МО для решения экологических проблем	4		
5	18	Тема 8. Биобезопасность биотехнологической продукции 1. Проблема биобезопасности 2. Организация мониторинга биобезопасности в РФ 3. Законодательные акты, регулирующие использование ГМ-организмов в РФ.	2		Лекция-беседа
Общая трудоёмкость лекционного курса			36		
Всего лекций по дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		36	- очная форма обучения		18

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблицах 4.1 и 4.2

Таблица 4.1 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час	Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*			очная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	Применение цитокинина для продления жизнеспособности органов	2	+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
		2	Использование этилена для ускорения созревания плодов				
		3	Изучение действия ГК и хлорхолинхлорида (ССС) на рост растений				
2	2	4	Ознакомление с работой БТ-лаборатории.	2	+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
		5	Изучение способов стерилизации объектов				

	3-4	6	Приготовление маточных и рабочих сред для разных культур тканей и органов	2	+	-	Работа в группах
	5-6	7	Получение культур тканей из зародышей пшеницы и корнеплода моркови	2	+	-	Работа в группах
		8	Получение культур зародышей из семян пшеницы и фасоли	2	+	-	Работа в группах
	7	9	Методы микрклонального размножения растений	2	+	-	Работа в группах
	8	10	Изучение динамики роста культур клеток	2	+	-	Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	9	11	Ознакомление с промышленным размножением картофеля in vitro (экскурсия)	2	+	-	обсуждение результатов
Итого ЛР		11	Общая трудоемкость ЛР	18	х		
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2. 							

Таблица 4.2 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

раздела (модуля)	номера занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоемкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма		
3	1	Моделирование процессов молекулярной генетики и реализации генетической информации 1) репликация 2) транскрипция 3) трансляция	2	Работа в группах Коллективное обсуждение	ОСП*
	2	Методы генетической инженерии 1) получение генов 2) перенос генов 3) отбор ГМО	2	Коллективное обсуждение	ОСП
	3	Использование ГМ-организмов в сельском хозяйстве и промышленности 1) защита растений 2) повышение продуктивности 3) улучшение качества продукции	2	Коллективное обсуждение	ОСП
	4	Редактирование генома 1) принцип метода 2) дизайн генетических конструкций	2	Работа в группах Коллективное обсуждение	ОСП
	5	Биотехнология микроорганизмов 1) Основные направления промышленной микробиологии. 2) Применение продукции в сельском хозяйстве.	2	Дискуссия	ОСП
4	6	Методы культивирования микроорганизмов Размножение культур <i>Boeveria spp.</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	2	Коллективное обсуждение	ОСП
	7-8	Ознакомление с промышленным производством на основе МО (экскурсия)	4	-	
5	4	Биобезопасность биотехнологической продукции 1) Потенциальные риски использования ГМ-организмов 2) Обеспечение безопасности ГМ-продукции в РФ	2	Дискуссия	ОСП

Всего практических занятий по учебной дисциплине	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	18	- очная форма обучения	18
В том числе в формате семинарских занятий			
- очная форма обучения	18		18

** Условные обозначения:*
ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС;
ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС;

Примечания:
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия, а также изучение разделов учебной литературы.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Биотехнология, Вестник Омского государственного аграрного университета. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении темы «Гормональная регуляция растений и применение фиторегуляторов в растениеводстве» обучающемуся требуется освоить материалы учебного пособия В. И. Костин, С. Н. Решетникова. «Физиологические основы применения регуляторов роста в растениеводстве и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды», 2020.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию рефератов

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление о:

- применении методов клеточной инженерии для создания и размножения высоко продуктивных растений с улучшенным качеством продукции;
- применении генетической инженерии и биотехнологии микроорганизмов для повышения урожайности и защиты растений.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем биотехнологии;
- формирование и отработка навыков научных исследований, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА рефератов

1. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности плодовых культур.
2. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности овощных культур.
3. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности зернобобовых культур.
4. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности кормовых культур.
5. Клеточная селекция растений на устойчивость к абиотическим факторам
6. Клеточная селекция садовых растений на устойчивость к биотическим факторам
7. Клональное микроразмножение садовых растений.
8. Использование методов биотехнологии в экологических программах
9. Создание садовых растений, устойчивых к засухе и повышенным температурам, с помощью генетической инженерии
10. Создание плодовых и овощных растений с улучшенным качеством продукции с помощью генетической инженерии.
11. Применение генетической инженерии для защиты садовых культур от болезней и вредителей.
12. Разработка и применение биопестицидов для защиты культурных растений.
13. Биотехнология микроорганизмов: создание штаммов-суперпродуцентов. Получение кормовых белков и добавок в культурах бактерий, грибов, водорослей.
14. Синтез незаменимых аминокислот, кормовых липидов, витаминов, пестицидов, гормонов и фиторегуляторов в культурах тканей растений.
15. Получение трансгенных растений, устойчивых к пестицидам.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей выпускной работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 15 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться возможностями поиска информации в электронных библиотеках e-Library, Киберленинка, Лань.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала. Начинать знакомство с избранной

темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения. Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Содержание

Введение.

Раздел 1 (полное наименование).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

Основная часть

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Раздел 2 (полное наименование).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

.....

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Содержание включает названия всех разделов реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими разделами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию раздела. Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе сведений и сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Список литературы - указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания..

Примеры описания литературы и информационных источников:

1. Методика оценки устойчивости - Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие / под ред. Е.Е. Радченко – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 430 с.
2. Семеренко М.В. Хозяйственно-ценные признаки пшенично-пырейных гибридов, созданных селекционерами Омского аграрного университета / М.В. Семеренко // Сборник студенческой научно-практической конференции – Тара, 2000. С. 31-34.
3. Сюков В.В. Генетические аспекты селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье: Автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. - Саратов, 2003. – 56 с.
4. Friebe, B., Jiang, J., Knott, D.R., Gill, B.S. Compensation indices of radiation-induced wheat- *Agropyron elongatum* translocations conferring resistance to leaf rust and stem rust *Crop Sci.*, 1994. – V. 34. – P. 400-404.

5. Цицин Н.В. Проблемы отдаленной гибридизации / Н.В. Цицин, В.Ф. Любимова, А.Б. Маслов, М.А. Махалин // Проблемы отдаленной гибридизации – Москва, 1979. – С. 5-20.
6. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Петуховский С.Л. Оценка генотипического разнообразия для селекции яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири по программе челночной селекции СИМ-МИТ // Современные проблемы науки и образования.– Электрон. журн. – М., 2013.– № 3. – [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru>. (Дата просмотра ...).

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки реферата, критерии оценки содержания реферата, критерии оценки оформления реферата, критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии.**

1. *Критерии оценки содержания реферата:* степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. *Критерии оценки оформления реферата:* логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. *Критерии оценки качества подготовки реферата:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление реферата;
- оценка «не зачтено» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления реферата.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

На самостоятельное изучение выносятся темы, материал которых дополняет информацию, получаемую студентами на лекциях и лабораторных занятиях.

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
Очная форма обучения			
1	Гормональная регуляция растений и применение фиторегуляторов в растениеводстве	4	Тестирование
4	Виды полезных МО, разрешенные к применению на территории РФ	4	Тестирование

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Применение фиторегуляторов в растениеводстве»

1. Рост и развитие растений
2. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные.
3. Общая характеристика действия гормонов. Быстрый и медленный эффект. Места синтеза, транспорт гормонов.
4. Единая гормональная система. Взаимодействие гормонов. Регуляция активности гормонов.
5. Участие фитогормонов в реализации генетической программы роста и развития.
6. Ауксины.
7. Цитокинины.
8. Гиббереллины.
9. Брассиностероиды

10. АБК.
11. Этилен
12. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Виды полезных МО, разрешенные к применению на территории РФ»

1. Биологические особенности микроорганизмов.
2. Виды микроорганизмов, используемые в промышленности и в сельском хозяйстве.
3. Виды микроорганизмов, используемые для защиты растений от болезней
3. Виды микроорганизмов, используемые для защиты от вредителей.
4. Виды консорциумов микроорганизмов, используемые для комплексной защиты растений.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
- 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
- 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
- 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
- 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено 81% и более правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Входной контроль

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Процедура проведения входного контроля

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. В тест входят 30 вопросов. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку. Оценка уровня знаний обучающегося производится в виде «зачтено» и «незачтено».

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «не зачтено» – получено менее 60 % правильных ответов;
- «зачтено» – получено более 60 % правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля применяются контрольные работы по разделам дисциплины и тестирование.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к практическим занятиям и контрольным работам

В процессе подготовки к занятиям обучающийся изучает теоретически материал с учетом представленных ниже вопросов по темам.

Введение. Раздел 1. Применение биологически активных веществ в растениеводстве

Введение. Биотехнология как наука и отрасль производства. Основные направления и задачи современной биотехнологии. Молекулярная биология и генетика - фундаментальная основа биотехнологии. Генетическая и клеточная инженерия - центральное ядро современной биотехнологии.

Применение биологически активных веществ в растениеводстве. Виды биологически активных веществ (БАВ). Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах. Современное представление о компонентах гормональной системы растений. Современная классификация, структура и функции фитогормонов. Специфичность действия отдельных фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов в целом растении. Современная роль фиторегуляции в растениеводстве. Регуляция прорастания семян, вегетативного роста, созревания и покоя, повышение устойчивости к стрессовым факторам. Применение регуляторов роста и развития растений в технологиях возделывания зерновых, кормовых, технических, овощных, плодовых культур и винограда. Применение фиторегуляторов в системе защиты растений и при хранении сельскохозяйственной продукции.

Вопросы для самоподготовки

1. Биотехнология как наука и отрасль производства. Основные направления и задачи современной
2. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные. Основные группы
3. Общая характеристика действия. Быстрый и медленный эффект. Концентрации. Источники, места синтеза, транспорт гормонов.
4. Единая гормональная система. Взаимодействие гормонов. Регуляция активности гормонов.
5. Ауксины.
6. Цитокинины.
7. Гиббереллины.
8. Брассиностероиды
10. АБК.
12. Факторы, влияющие на действие гормонов.
13. Регуляция прорастания семян, вегетативного роста, оплодотворения, созревания и покоя, повышение устойчивости к стрессовым факторам.
14. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.
15. Применение регуляторов роста и развития растений в технологиях возделывания овощных, плодовых культур и винограда.
16. Применение фиторегуляторов в системе защиты растений и при хранении сельскохозяйственной продукции. Меры по обеспечению безопасности применения фиторегуляторов.

Раздел 2. Клеточная инженерия

Биология культивируемых клеток и тканей. Биологические особенности растительных клеток. Современное понятие клеточной инженерии. Сущность и задачи клеточной инженерии.

Состав питательных сред. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях индукции каллусообразования, корнеобразования, эмбриогенеза, клубнеобразования и при клональном микроразмножении растений. Современные способы культивирования каллусных тканей: на твердых агаризованных питательных средах и в суспензии. Использование суспензионных культур для получения веществ вторичного синтеза. Ростовые и биосинтетические характеристики клеточных популяций растений.

Культуры изолированных клеток, тканей и органов растений. Каллусная ткань как основной объект исследований. Специфика каллусной ткани. Дедифференцировка как обязательное условие перехода специализированной клетки к делению и образованию каллусной ткани. Гормоны, индуцирующие дедифференцировку и переход клетки к делению. Цитологические особенности и фазы ростового цикла каллусных клеток

Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений: гистогенез, эмбриогенез, органогенез (корневой, стеблевой, флоральный). Индукция морфогенеза с помощью регуляторов роста растений и физических факторов.

Применение методов *in vitro* в селекции растений. Оплодотворение *in vitro* растений. Культура изолированных семяпочек и зародышей (преодоление постгамной несовместимости). Получение гаплоидных растений. Культивирование изолированных пыльников, пыльцы и микроспор. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

Клеточная селекция и соматическая гибридизация. Генетическая неоднородность каллусных клеток, культивируемых *in vitro*. Изменения структуры ядерного и цитоплазматического генома. Спонтанные мутации, соматональные вариации и их практическое значение в селекции. Использование культуры каллусных клеток в клеточной селекции и генной инженерии. Проверка стабильности сохранения признаков у отобраных клеточных линий. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам. Токсины, культуральный фильтрат, патоген - селектирующие факторы.

Соматическая гибридизация. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование. Современные способы слияния изолированных протопластов. Методы скрининга соматических гибридов. Криосохранение растительного генофонда и его производных.

Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Преимущества клонального микроразмножения. Современная классификация методов клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия.

Вопросы для самоподготовки

1. Сущность и задачи клеточной инженерии. Основные направления исследований современной клеточной инженерии.
2. Способы культивирования каллусных тканей.
3. Использование суспензионных культур для получения веществ вторичного синтеза. Использование культуры каллусных клеток в клеточной селекции и генной инженерии.
4. Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений: гистогенез, эмбриогенез, органогенез (корневой, стеблевой, флоральный). Индукция морфогенеза с помощью регуляторов роста растений и физических факторов.
5. Культура изолированных семяпочек и зародышей.
6. Способы получения гаплоидов и дигаплоидных линий у ячменя, риса, пшеницы и других сельскохозяйственных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.
7. Использование генетической вариабельности клеток в культуре *in vitro* для получения соматональных вариантов.
8. Клеточная селекция. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.
9. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование.
10. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля, земляники и других культур.
11. Микроразмножение растений. Основные методы и их преимущества и недостатки.

Раздел 3. Генетическая инженерия растений

Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи современной генетической инженерии. Виды и особенности векторов. Современные методы переноса генетической информации - плазмидный, баллистический, фаговый и др. Ферменты генной инженерии. Экспрессия прокариотических и эукариотических генов. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов). Синтез ценных белков на основе создания клеток микроорганизмов. Получение клеток - суперпродукторов из тканей растительного и животного происхождения.

Генетическая инженерия в растениеводстве. Проблемы создания векторов для генетической инженерии растений. Агробактерии как переносчики генов в геном двудольных растений. Создание векторов на основе Ti- и Ri- плазмид. Проблема регенерации растений из трансформированных клеток. Маркерные (репортерные) гены. Современные достижения в области генетической инженерии при создании новых форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим (насекомым, грибам, вирусам) и абиотическим факторам, к гербицидам, растений с улучшенным аминокислотным составом запасных белков.

Вопросы для самоподготовки

1. Сущность и задачи современной генетической инженерии.

2. Методы расшифровки и картирования генома
3. Виды и особенности векторов. Современные методы переноса генетической информации.
4. Принципы клонирования фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК с "тупыми" и "липкими" концами.
5. Получение генетически модифицированных форм растений.
6. Получение клеток-суперпродуцентов из тканей растительного и животного происхождения. Исправление генетических дефектов и создание новых хозяйственно-ценных признаков у растений и животных
7. Достижения генетической инженерии в области создания форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим (насекомым, грибам, бактериям, вирусам).
8. Достижения генетической инженерии в области создания растений, устойчивых к гербицидам
9. Создание растений с улучшенным аминокислотным составом запасных белков.
10. Способы повышения эффективности биологической азотфиксации.
11. Перспективы повышения эффективности фотосинтеза с помощью генетической инженерии.
12. Применение ГИ в медицине, экологии, промышленном производстве

Раздел 4. Биотехнология микроорганизмов

Биологические особенности микроорганизмов. Виды микроорганизмов, используемые в промышленности и в качестве сырья для сельского хозяйства. Особенности культивирования микроорганизмов. Основные продукты, получаемые при культивировании микроорганизмов для использования в промышленности, сельском хозяйстве, медицине.

Вопросы для самоподготовки

1. Биологические особенности микроорганизмов.
2. Виды микроорганизмов, используемые в промышленности и в качестве сырья для сельского хозяйства.
3. Особенности культивирования микроорганизмов.
4. Основные продукты, получаемые при культивировании микроорганизмов для использования в промышленности, сельском хозяйстве, медицине.

Раздел 5. Биобезопасность биотехнологической продукции

Понятия и основные требования к биобезопасности. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в Российской Федерации и в странах мира. Законодательство по использованию ГМО в РФ. Система проверки и сертификации продукции биотехнологии за рубежом и в РФ. Регистрация трансгенных растений, животных и микроорганизмов. Маркирование пищевых продуктов, полученных на основе трансгенных растений и животных.

Вопросы для самоподготовки

1. Понятия и основные требования к биобезопасности. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления.
2. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в РФ и в странах мира. Законодательство по использованию ГМО в РФ.
3. Система проверки и сертификации продукции биотехнологии за рубежом и в РФ.
4. Законодательные акты и государственные органы, осуществляющие надзор за биобезопасностью.
5. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных

8.2.1 Шкала и критерии оценивания ответов контрольных работ

«отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

«хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

«неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен (6 семестр)
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Устно-письменный
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине 2) охватывает разделы №№ 1-5 (в соответствии с п. 2.2 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачёт (5 еместр)
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл тестирование по разделам; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.

9.2 Процедура проведения зачета

Критерием получения зачета является программа работ, запланированных на 5 семестр обучения. В течение семестра обучающийся должен выполнить программу лабораторных работ и представить письменные отчеты преподавателю.

В течение семестра обучающиеся должны пройти две контрольные и два тестирования по разделам дисциплины.

В 5 семестре должен быть подготовлен реферат по разделу «Клеточная инженерия».

Результаты выполнения всех типов работ заносятся преподавателем в журнал успеваемости.

При выполнении всей программы студент получает оценку «зачетно».

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«зачтено» - получены положительные оценки по контрольным и тестированию, сдан реферат и отчеты по лабораторным работам;

«не зачтено» - не получены положительные оценки по контрольным и тестированию, не сдан реферат и отчеты по лабораторным работам.

Процедура проведения экзамена

Экзамен проводится в устно-письменной форме.

Обучающийся готовит ответ на экзаменационный билет, в котором представлены 3 вопроса по разным разделам дисциплины. На подготовку письменного ответа отводится 1 час.

Письменный ответ представляется преподавателю на оценку.

Студент отвечает на дополнительные вопросы по разделам и лабораторному практикуму.

На основании ответов выставляется оценка.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

«хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

«неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 60 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 60 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Биотехнологии в растениеводстве»
Для обучающихся направления подготовки 19.03.01 Биотехнология**

ФИО _____ группа _____

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
 2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
 3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
 4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
 4. Время на выполнение теста – 60 минут
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 60.
- Желаем удачи!

Вариант № 1

1. Предметом исследования макроэкономики являются...

Укажите **не менее двух вариантов ответа**.

- уровень безработицы в стране
 - установление относительных цен на рынке факторов производства
 - объем инвестиционного спроса в экономике
 - определение оптимального объема производства в условиях совершенной конкуренции
- И т.д.

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Введение
1. Биотехнология растений основана на работе с +культурами клеток +культурами тканей +культурами органов - микроорганизмами
2. Теоретической основой генетической инженерии является: молекулярная генетика классическая генетика биохимия цитология
3. Микроскопический гриб <i>Methylophyllus methylotropus</i> в качестве субстрата для жизнедеятельности использует этиловый спирт +метиловый спирт бутиловый спирт глицерин
4. Пенициллин в промышленных масштабах производят в культурах грибов рода ... + <i>Penicillium</i> <i>Colletotrichum</i> <i>Streptomyces</i> <i>Sephalosporium</i>
5. Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией: <i>in vivo</i> + <i>in vitro</i> <i>ex vitro</i> <i>in situ</i>
6. инженерия – направление биотехнологии, основанное на работе с культурами клеток и тканей клеточная
7. инженерия - направление биотехнологии, основанное на работе с генами и ДНК генетическая
8. Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии клеточная биотехнология генетическая инженерия

<p>соматическая гибридизация промышленная микробиология культуры клеток и тканей ДНК и гены протопласты культуры микроорганизмов</p>
<p>9. Мировым лидером в применении методов биотехнологии в промышленности является +США Китай Канада Япония</p>
<p>10. Отрасли биологии изучают</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. цитология 2. генетика 3. ботаника 4. физиология растений <ol style="list-style-type: none"> 1. строение клетки 2. процессы хранения и реализации информации 3. морфологию, анатомию и систематику растений 4. процессы и функции растений
<p>11. Получением трансгенных растений занимается...</p> <ul style="list-style-type: none"> - микробиология - генетика +генетическая инженерия - клеточная инженерия
<p>Раздел 1. Фитогормональная регуляция продукционного процесса у растений</p>
<p>Тема 1. Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах</p>
<p>12. Фитогормоны – это физиологически активные вещества ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +синтезируемые в растении стабильные аналоги фитогормонов аналоги гормонов, синтезируемые микроорганизмами продукты химического синтеза
<p>13. Фиторегуляторы - это физиологически активные вещества ...</p> <ul style="list-style-type: none"> синтезируемые в растении +стабильные аналоги фитогормонов +аналоги гормонов, синтезируемые микроорганизмами +продукты химического синтеза
<p>14. В группу гормонов-стимуляторов входят ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +ауксины +гиббереллины +цитокинины этилен
<p>15. К гормонам-стимуляторам относятся ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +брасиностероиды +гиббереллины +цитокинины этилен
<p>16. Гормон – ингибитор – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> брасиностероиды гиббереллины цитокинины +этилен
<p>17. Гормон – ингибитор – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +абсцизовая кислота брасиностероиды гиббереллины цитокинины
<p>18. Местом синтеза ауксинов являются</p> <ul style="list-style-type: none"> +апикальные меристемы корни листья стебли
<p>19. Местом синтеза цитокининов являются</p> <ul style="list-style-type: none"> апикальные меристемы

<p>+корни листья стебли</p>
<p>20. относятся к образовательным тканям +верхушечные меристемы +камбий хлорофиллоносная паренхима эпидермис</p>
<p>21. Генеративные органы растений – это ... +пестик +тычинка листья стебель</p>
<p>22. Открывание устьиц стимулирует: увеличение концентрации АБК нарастанием водного дефицита усиление освещенности + кинетин гормон гиббереллин</p>
<p>23. Закрывание устьиц вызывает: +увеличение концентрации АБК +нарастание водного дефицита гормон гиббереллин гормон кинетин</p>
<p>24. Транспорт пластических веществ к развивающимся семенам усиливают ... +цитокинины органические кислоты аминокислоты белки</p>
<p>25. Гормоны растений объединены в группы... +стимуляторов +ингибиторов дифференциаторов пигментов</p>
<p>26. Гормоны-стимуляторы – это ... +аусины +цитокинины +гиббереллины абсцизовая кислота</p>
<p>27. Природный гормон - ингибитор роста, задерживающий прорастание семян и распускание почек, это – ... фузикоцин ауксин кумарин +абсцизовая кислота</p>
<p>28. Фитогормон-ингибитор – это ... - ауксин - цитокинин - гиббереллин +этилен</p>
<p>29. Старение листьев и плодов происходит при повышении содержания ... +абсцизовой кислоты †ауксина †цитокинина †гиббереллина</p>
<p>30. Гормональную систему растений составляют гормоны, синтезирующиеся в разных частях растений. Гормоны ... синтезируются в ... 1. ауксины 2. цитокинины 3. гиббереллины 1. апикальных меристемах 2. корнях 3. зародыших, листьях</p>
<p>Тема 2. Современная роль фиторегуляции в растениеводстве. Основные биотехнологические факторы и</p>

приемы повышения продуктивности растений и стабильности урожая
31. Продуктивность посева может быть повышена.... +оптимальной нормой высева растений +внесением удобрений +оптимальными сроками посева прореживанием растений
32..... – это процесс индивидуального развития организмов от зарождения до смерти онтогенез Онтогенез
33. Первой клеткой организмов, размножающихся половым путем, является ... гамета +зигота спора пыльца
34.... - это первая клетка организмов, размножающихся половым путем зигота
35. У растений зигота образуется в результате слияния ... +яйцеклетки +спермия споры зародышевого мешка
36. Показателем темпов роста растений являются: +увеличение размеров +увеличение массы переход к следующей стадии развития появление специализированных органов
37. Показателем темпов развития растения является ... увеличение размеров +переход к репродукции нарастание массы быстрый вегетативный рост
38. ... - это гормон, вызывающий опадение листьев и созревание плодов этилен
39. ... - это гормон, вызывающий быстрое созревание яблок этилен
40. Фиторегуляторы группы ауксинов в растениеводстве применяют для ... +предотвращения опадения завязей +укоренения растений ускорения листопада усиления прочности побегов
41. Для борьбы с сорной растительностью на полях применяют синтетические препараты, которые резко тормозят рост сорных растений инсектициды дефолианты +гербициды зооциды
42. . Образование партенокарпических плодов вызывает воздействие ... ↑света +гиббереллина ↑низкой температуры ↑высокой температуры
43. Для ускорения созревания коробочек хлопчатника и одновременно для облегчения машинной уборки растения опрыскивают раствором ... ↑ауксина ↑аммиака +дефолианта ↑этилена
44. Фиторегуляторы применяются для управления ростом и развитием растений. Вещества ... вызывают ... ретарданты десиканты дефолианты... регуляторы плодоношения регуляторы созревания

<p>1.подавление роста, усиление прочности побегов 2. усыхание листьев 3.опадение листьев 4.подавляют опадение завязи 5.изменяют время созревания плодов</p>
<p>45. Непрерывность роста растений в течение жизни связана с деятельностью ... тканей +меристематических запасующих покровных проводящих</p>
<p>46. Чередования ритмов роста растений называется ... +периодичность регенерация корреляция полярность</p>
<p>121. Примерами ритмов растений являются +суточные (циркадные) +годовые декадные квартальные</p>
<p>47. Закономерности роста растений характеризуются набором понятий. Понятию соответствует определение 1.периодичность 2. корреляции 3. полярность 4. регенерация 1.изменение ритмов развития растений, связанное с колебаниями факторов среды 2.взаимосвязь между ростом и развитием различных органов 3.морфологические и качественные различия органов, расположенных на разных полюсах 4.способность восстанавливать утраченные органы</p>
<p>48. Накопление в растительных тканях ингибиторов роста происходит ... ↑при увеличении интенсивности освещения +перед вступлением растений в состояние покоя ↑перед выходом растений из состояния покоя ↑после помещения растений в темноту</p>
<p>49. Быстрый налив сочных плодов происходит за счет ... - накопления крахмала +растяжения клеток - деления клеток - накопления жиров</p>
<p>50. При прорастании семян первыми начинаются процессы... +гидролиза запасных питательных веществ - деления клеток - растяжения клеток - синтеза</p>
<p>51. Развитие семян без оплодотворения называется ... +апомиксисом - фертильностью - гетерозисом - стерильностью</p>
<p>52. Легкой укореняемостью побегов характеризуется этап ... +молодости ↑зрелости ↑размножения ↑старости</p>
<p>53. Развитие растений регулируется системами ... +фотопериодической +яровизационной фотосинтетической климатической</p>
<p>54. Фотопериодическая реакция успешно осуществляется лишь при освещении растений светом определенной длины волны. Наиболее активны при фотопериодической реакциилучи солнечного спектра. ↑зеленые; ↑желтые;</p>

↑ голубые; +красные.
55. Продолжительность дня и ночи листья воспринимают с помощью ... ↑ каротина ↑ хлорофилла +фитохрома ↑ криптохрома
56.растения переходят к цветению после периода с длинным световым днем длиннодневные Длиннодневные длиннодневные ДДР
57.растения переходят к цветению после сокращения светового дня короткодневные Короткодневные коротко дневные КДР
58. В северных широтах распространена ... фотопериодическая группа растений. - короткодневная - нейтральная +длиннодневная - среднедневная
59. Ранний листопад у деревьев можно вызвать ... - снижением содержания кислорода +удлинением ночи +обработкой этиленом - повышением температуры
60. Созревание плодов во время хранения можно ускорить путем обработки газообразным гормоном + этиленом абсцизовой кислотой жасмоновой кислотой гетероауксином
61. Движущей силой круговоротов веществ в биосфере является ... +солнечная энергия ↑ выветривание горных пород ↑ испарение воды ↑ транспирация
62. Фотосинтез был выявлен ученым Д. Пристли на основании свойства растений поддерживать дыхание и горение, что связано с выделением O2 o2 O2 кислорода
63. В процессе фотосинтеза для образования одной молекулы глюкозы растение использует ...молекул CO2 и ... молекул H2O 6 шесть
64. Растение для фотосинтеза использует +углекислый газ +воду +солнечную энергию тепловую энергию
49. Продуктами фотосинтеза являются ... +углеводы +кислород углекислый газ минеральные соединения
65. Группа организмов, которые в экосистеме начинают преобразование солнечной энергии, называется ... - редуценты +продуценты - консументы 1 порядка - консументы 2 порядка
66. Биосферная роль зеленых растений в снижении «парникового эффекта» связана с поглощением в

<p>процессе фотосинтеза. азота кислорода аммиака +углекислого газа</p>
<p>67. ... - это специализированная органелла фотосинтеза +хлоропласт митохондрия аппарат Гольджи пероксисома</p>
<p>68. Фотосинтез происходит с участием пигментов... +хлорофиллов +каротинов +ксантофиллов фитохромов</p>
<p>69. ...цвет листьев определяют пигменты ... зеленый красный желтый 1.хлорофиллы 2.каротины ксантофиллы</p>
<p>70. Энергия света в световой стадии фотосинтеза запасается в форме ... +АТФ +НАДФН углеводов жиров</p>
<p>71. В настоящее время известны пути фотосинтеза ... +C3-путь +C4-путь C5-путь</p>
<p>72. Основную часть продовольствия человечество получает за счет ... овощей +хлебных злаков фруктов клубнеплодов</p>
<p>73. Культуры с C4-путем фотосинтеза – это +кукуруза +сахарный тростник пшеница овес</p>
<p>74. Фотодыхание – это процесс ... +окисления образовавшейся в процессе фотосинтеза глюкозы восстановления органических кислот окисления субстратов в митохондриях окисления органических веществ в пероксисомах</p>
<p>75. Фотодыхание усиливается при + повышенном содержании O₂ гидролизе сахаров повышенном содержании CO₂ охлаждении растений</p>
<p>76. Фотосинтез растений средней зоны подавлен при условиях среды +температуре воздуха выше 30 градусов +засухе +дефиците элементов питания температуре ниже 15 градусов</p>
<p>Раздел 2. Клеточная инженерия</p>
<p>Тема 3. Биология культивируемых клеток и тканей</p>
<p>77. Клеточная инженерия – это направление биотехнологии, осуществляющее работы на уровне ... +клеток генов +органов организмов</p>
<p>78. Немембранным органоидом клетки является ...</p>

<ul style="list-style-type: none"> - хлоропласт - эндоплазматическая сеть +рибосома - митохондрия
<p>79. Клеточная стенка растительных клеток состоит в основном из ...</p> <ul style="list-style-type: none"> + целлюлозы белков хитина липидов
<p>80. В состав мембран входят ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - нуклеотиды - аминокислоты - жиры +фосфолипиды
<p>81. Биологические мембраны обладают свойством</p> <ul style="list-style-type: none"> -гидрофильности - гидрофобности - жидкое состояние цитоплазмы - диффузии +полупроницаемости
<p>82. Процесс – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) эндоцитоз 2) экзоцитоз 3) диффузия 4) адсорбция <ol style="list-style-type: none"> 1) поглощение веществ клеткой 2) выделение веществ клеткой 3) свободное перемещение молекул вещества и растворителя по градиентам концентрации 4) концентрация веществ на разделе фаз
<p>83. По химической природе ферменты являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - углеводами - жирами +белками - нуклеиновыми кислотами
<p>84. Большое количество воды с растворенными в ней веществами и продуктами распада, накапливается в растительной клетке в ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ядре цитоплазме хлоропластах + вакуоли
<p>85. Мономерами белков являются...</p> <ul style="list-style-type: none"> +аминокислоты - нуклеотиды - нуклеиновые кислоты - моносахариды
<p>86. Гидролитические ферменты в клетке локализованы в ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - ядре - вакуолях - рибосомах +лизосомах
<p>87. В плодах органические кислоты локализованы в ...</p> <ul style="list-style-type: none"> пластидах митохондриях клеточных стенках +вакуолях
<p>88. Укажите, какие функции выполняют составляющим клетки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ядро 2.митохондрии 3. пластиды 4.рибосомы <ol style="list-style-type: none"> 1.хранение наследственной информации 2.выработка энергии 3. фотосинтез 4.синтез белка

<p>89. Энергетическими станциями клетки являются ...</p> <p>митохондрии Митохондрия митохондрия Митохондрии</p>
<p>90. Приведенным понятиямсоответствуют определения</p> <p>1.апопласт 2.симпласт 3. пластом 4. хондриом</p> <p>1.комплекс клеточных стенок и межклеточных пространств 2. комплекс протопластов растений 3.комплекс ДНК пластид 4.комплекс ДНК митохондрий</p>
<p>91.– мономер целлюлозы и крахмала</p> <p>глюкоза</p>
<p>38. Основные химические группы веществ клеток состоят из веществ:</p> <p>1.белки 2.нуклеиновые кислоты 3.жиры 4.полисахариды</p> <p>1. аминокислот 2. нуклеотидов 3. глицерина и жирных кислот 4. сахаров</p>
<p>92. Основные функции клеточных мембран обеспечивают ...</p> <p>†гликолипиды +фосфолипиды +белки †углеводы</p>
<p>93. Процесс диффузии воды в раствор, отделенный от нее полупроницаемой мембраной, которая пропускает только молекулы воды, называется ...</p> <p>- плазмолизом +осмосом - сосущей силой - тургором</p>
<p>94..... – это противоположно направленные процессы движения молекул растворителя и растворяемого вещества по градиенту концентрации</p> <p>диффузия Диффузия</p>
<p>95. Активные механизмы транспорта веществ в растении действуют</p> <p>+собственных затрат энергии растений в форме АТФ за счет энергии солнца без затрат энергии с помощью электрофореза</p>
<p>96. В процессе аэробного дыхания происходит...</p> <p>+окисление веществ с участием O₂ +выделение CO₂ +образование АТФ накопление органических кислот</p>
<p>97. – универсальная энергетическая молекула</p> <p>АТФ</p>
<p>98. Субстратами для дыхания могут служить вещества</p> <p>+углеводы +жиры +белки углекислый газ</p>
<p>99. При аэробном дыхании окислителем является</p> <p>кислород Кислород O₂ O₂</p>
<p>100. Организмы, для жизнедеятельности которых необходимо обязательное присутствие кислорода в среде обитания, называют ...</p>

<ul style="list-style-type: none"> - гетеротрофами - автотрофами +аэробами - анаэробами
<p>101. Анаэробные процессы дыхания – это</p> <ul style="list-style-type: none"> +гликолиз +брожение фотоокисление цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)
<p>102. Обмен веществ растений - основа жизни растений. Установите соответствие между понятиями и определениями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.метаболизм 2.катаболизм 3.анаболизм <ol style="list-style-type: none"> 1. совокупность всех биохимических реакций, происходящих организма 2. комплекс реакций, происходящих с выделением энергии 3. комплекс реакций, идущих с поглощением энергии
<p>103. Катаболические процессы – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> + гликолиз +цикл Кребса +брожение синтез полисахаридов
<p>104. Анаболические процессы – это ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +фотосинтез +биосинтез белков гликолиз брожение
<p>105. В клетке носителями энергии являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +АТФ +НАДН +НАДФН минеральные вещества
<p>106. Пятичленный сахар рибоза входит в состав</p> <ul style="list-style-type: none"> +рибонуклеиновой кислоты белков крахмала сахарозы
<p>107. Дыхание – это процесс</p> <ul style="list-style-type: none"> +окисления субстрата с переводом энергии в АТФ выделения углекислого газа который происходит только в темноте характерный только для животных
<p>108. Суммарное уравнение дыхания при окислении глюкозы</p> <ul style="list-style-type: none"> - $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ + $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 38 \text{ АТФ}$ - $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ H}^+ \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ - $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 9 \text{ O}_2$
<p>109. Единым и универсальным источником энергии клетки является(-ются)...</p> <ul style="list-style-type: none"> - углеводы - белки - ДНК +АТФ
<p>110. Наиболее часто используемым субстратом дыхания растений являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +углеводы белки жиры нуклеиновые кислоты
<p>Тема 4. Состав питательных сред. Применение фиторегуляторов в биотехнологии</p>
<p>111. Химические элементы: цинк, марганец, медь, содержащиеся в клетках живых организмов, входят в группу ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +микроэлементов макроэлементов органогенов ферментов

<p>112. Элементы-органогены – это</p> <p>+C +H +O +N Ca</p>
<p>113. Среди макроэлементов для жизнедеятельности растений наиболее важен элемент</p> <p>N азот Азот</p>
<p>114. В зависимости от потребностей, функций и содержания в растении элементы относят к группам ...</p> <p>1.N, P, K, Ca 2. Mn, Cu, Zn, 3. C, H, O, N 1.макроэлементов 2.микроэлементов 3.органогенов</p>
<p>115. Элемент входит в состав соединений: нитратов, аммония и аммиака и аминокислот</p> <p>азот N Азот</p>
<p>116. Повторное, иногда многократное использование растением поглощенных корнями минеральных веществ, называется ...</p> <p>антагонизмом синергизмом +реутилизацией утилизацией</p>
<p>117. Фосфор входит в состав ...</p> <p>+АТФ - углеводов - кетокислот - жиров</p>
<p>118. Прочность соломины злаков обеспечивает элемент ...</p> <p>кремний Кремний Si</p>
<p>119. Признаками дефицита азота являются:</p> <p>+замедление роста растений +ксероморфность листьев избыточный рост темно-зеленый цвет листьев</p>
<p>120. Избыток азота в почве приводит к</p> <p>+росту избыточной вегетативной массы +задержке формирования плодов +накоплению нитратов хлорозу</p>
<p>121. Вариантами гидропоники являются ...</p> <p>+водная культура +аэропонная аэропонная +двуслойная система выращивания почвенная культура</p>
<p>122. Обязательными компонентами искусственных питательных сред являются ...</p> <p>+минеральная основа кокосовое молоко +органическая основа +фитогормоны</p>
<p>123. Минеральная основа искусственных питательных сред обязательно включает ...</p> <p>+макросоли соединения Si соли Na +микросоли</p>
<p>124. В составе искусственных питательных сред сахароза выполняет роль...</p> <p>+источника энергии</p>

<p>+регулятора осмотического давления стерилизующего агента источника аминокислот</p>
<p>125. Фитогормоны в составе искусственных питательных сред стимулируют различные процессы. Установите соответствие между гормоном и его эффектом</p> <p>2,4-Д 6-БАП ИУК</p> <p>Дедифференциация и рост каллуса Развитие адвентивных побегов Укоренение регенерантов</p>
<p>Тема 5. Роль культуры изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии</p>
<p>126. Каллус называют также:</p> <p>+культура тканей культура клеток культура органов суспензионная культура</p>
<p>127. Синонимом термина является «культура тканей»</p> <p>каллус каллус калюс Каллус Калюс</p>
<p>128. Дедифференциация (дедифференцировка) – это процесс ...</p> <p>приобретения клетками специализированных свойств +потеря специализированных свойств деления клеток увеличения объема за счет растяжения</p>
<p>129. Генетической основой дедифференциации клеток является....</p> <p>+отключение программы специализации клеток и возврат в меристематическое состояние включение адаптационных программ переход клетки в состояние покоя переход клетки в цикл деления</p>
<p>130. Твердые среды получают путем введения в состав</p> <p>сахарозы минеральных солей +агар-агара ячменного крахмала</p>
<p>131. Каллусные ткани получают при введении в искусственные питательные среды гормона...</p> <p>+2,4Д кинетина ИУК АБК</p>
<p>132. Гормоны растений не стабильны в искусственных условиях. Стабильным аналогом ауксинов является</p> <p>+2,4Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) ИУК (β-индолил-уксусная кислота) кинетин гибберелловая кислота</p>
<p>133. Закономерности роста культур клеток ...</p> <p>+характеризуются S-кривой описываются линейной зависимостью подчиняются логарифмической зависимости описываются одновершинной кривой</p>
<p>134. Культуры одиночных клеток используются для работ в направлении...</p> <p>+клеточной селекции +соматической гибридизации +генетической инженерии клонального микроразмножения</p>
<p>135. Суспензионные культуры культивируют в ...</p> <p>+жидкой среде твердой среде на гидропонике</p>

в глубинных культурах
Тема 6. Морфогенез в культуре клеток
136. Вторичная дифференциация в культурах клеток связана с +активацией новой генетической программы развития отбором полезных мутаций накоплением протекторных белков
137. Эмбриоид – зародышеподобная структура, полученная +в результате вторичной дифференциации путем естественного оплодотворения путем соматической гибридизации с помощью спонтанной мутации
138. Способ развития в культуре ткани, приводящий к развитию корней, называется . ризогенез
139. В результате вторичной дифференциации по типу стеблевого органогенеза формируются побеги без корней. Для индукции образования корней в среду необходимо ввести гормон ... +ИУК кинетин АБК этилен
140. Вторичная дифференциация в культурах тканей приводит к различным результатам. Установите взаимосвязь между направлением дифференциации и ее результатом: эмбриодогенез стеблевой органогенез ризогенез флоральный эмбриогенез эмбриоид побег корни цветок
141. Стадии клеточного цикла проходят в последовательности: интерфаза. фаза G1 митоз фаза G2
142. Митоз растений имеет несколько фаз. Расположите в стадии митоза в правильной последовательности ... 1. Интерфаза 2. Профаза 2. Метафаза 3. Анафаза 4. Телофаза
143. При делении клеток расхождение хромосом к полюсам происходит с помощью... +веретена деления центриолей аппарата Гольджи теломер
144. Трубочки веретена деления состоят из белка... +тубулина глобулина проламина глютелина
145. Рост клетки растяжением стимулируется гормоном ... +гиббереллином АБК кинетином ИУК
Тема 7. Применение методов in vitro в селекции растений
146. Прогамная несовместимость приводит к нарушению ... +оплодотворения отмиранию зародыша отмиранию эндосперма формированию гамет
147. Гаплоидные растения имеютхромосом n

N н
148. Дигаплоиды могут быть получены путем ... +колхицинирования гаплоидов +спонтанного удвоения хромосом гаплоидов оплодотворения вегетативного размножения
149. Генетической особенностью дигаплоидов является ... +гомозиготность по всем генам гетерозиготность вариабельность расщепление
150. Андрогенные гаплоиды могут быть получены в культурах ... +пыльников +микроспор завязей семяпочек
151. Гиногенные гаплоиды могут быть получены в культурах ... пыльников микроспор +завязей +семяпочек
152. Мутации типа «делеция», «транслокация», «дупликация» относят к ... +геномным хромосомным генным популяционным
153 . Процесс возникновения изменений в культурах соматических клеток растений называются... +соматической изменчивостью мутационной изменчивостью фенотипической изменчивостью целенаправленной изменчивостью
154. Мутации связаны с изменениями генома организмов. Основную часть мутаций составляют полезные +вредные нейтральные аддитивные
155. Технология отбора полезных мутаций в клеточных культурах называется ... клеточная селекция клеточной селекцией
156. Технология отбора полезных мутаций в клеточных культурах называется ... + клеточная селекция регенерация технология in vitro хромосомная инженерия
157. Клеточная селекция полезных мутаций основана на введении в среды + селективных агентов клеточных маркеров индукторов дифференциации криопротекторов
158. Клеточная селекция позволяет получать полезные мутации для повышения устойчивости растений к +засухе +высоким температурам +засолению урожайности
159. Для клеточной селекции полезных мутаций по устойчивости растений к некротрофным патогенам в состав сред необходимо ввести селективный агент в виде +токсина патогена белков патогена сахарозы солей
160. Клеточная селекция растений на устойчивость к засухе и высоким температурам возможна при введении в среду селективного агента

<p>+сахарозы NaCl токсина солей Al</p>
<p>161. Процесс приспособления растительных организмов к изменениям факторов среды называется ... +адаптацией фотосинтезом сукцессией толерантностью</p>
<p>162. В.В. Полевой выделил группы стрессоров ... +физические +химические +биологические статистические</p>
<p>163. Основными стрессорами для яровой пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири являются... +засуха +высокие температуры во время вегетации заморозки газы</p>
<p>164. Устойчивость к стрессам повышают гормоны... +АБК +этилен ауксин гиббереллин</p>
<p>165. Наибольшую устойчивость растения имеют в состоянии... размножения; цветения; +покоя; всходов.</p>
<p>166. Растения наиболее устойчивы к стрессам в состоянии ... покоя Покой покой</p>
<p>167. Вынужденный покой семян обычно связан с недостатком ... тепла +воды света диоксида углерода</p>
<p>168. Покой семян обеспечивается накоплением в зернах гормона +АБК ауксина цитокинина брассиностероида</p>
<p>152. Способность растений переносить низкие положительные температуры – это ... +холодостойкость морозостойкость зимостойкость неспецифическая устойчивость</p>
<p>169. Устойчивость к действию холода снижается в ряду культур ... 1.озимая пшеница 2.яровой ячмень 3.овощные 4.бахчевые</p>
<p>170. Способность растений переносить отрицательные температуры – это ... - холодостойкость +морозостойкость - неспецифическая устойчивость - зимостойкость</p>
<p>171. Основным фактором, повреждающим растения во время морозов, является ... +образование кристаллов льда в цитоплазме клеток высушивание цитоплазмы нарушение структуры белков изменения конформации мембран</p>
<p>172. Термин означает способность растений переносить ...</p>

<p>1.холодостойкость 2.морозостойкость 3.зимостойкость</p> <p>1. низкие положительные температуры 2.отрицательные температуры 3.комплекс зимних повреждающих факторов</p>
<p>173. Патогенные микроорганизмы – этофакторы, повреждающие растения</p> <p>+биотические абиотические химические молекулярные</p>
<p>174. Абиотические факторы, повреждающие растения – это ...</p> <p>+засуха +экстремальные температуры +химические вещества бактерии</p>
<p>175. Общим механизмом повышения устойчивости растений к засухе, высоким температурам, засоленности является ...</p> <p>+высокое осмотическое давление клеток низкое осмотическое давление клеток высокая интенсивность транспирации морфологические особенности растений</p>
<p>176. Клеточная селекция культур на средах с высоким содержанием осмотически активных веществ позволяет создать растения ...</p> <p>+устойчивые к засухе +жаростойкие зимостойкие устойчивые к болезням</p>
<p>177. - это клетки, лишенные клеточной оболочки</p> <p>Протопласты протопласты протопласт</p>
<p>178. Для получения протопластов клетки растений обрабатывают ферментами ...</p> <p>+целлюлазами +пектиназами пероксидазами хитиназами</p>
<p>179. Криосохранение – это способ сохранения клеток</p> <p>+в жидком азоте в лиофилизированном состоянии в жидком кислороде во льду</p>
<p>180. абсолютный покой, при котором прекращаются процессы в биологических объектах наступает при температуре замерзания жидкого азотаградусов. 273</p>
<p>Тема 8. Клональное микроразмножение и оздоровление растений</p>
<p>181.... – это генетически идентичное потомство растений.</p> <p>Клон клон</p>
<p>182. Прямой органогенез из клеток экспланта стимулирует гормон ...</p> <p>+6-БАП кинетин ИУК 2,4Д</p>
<p>183. Основным преимуществом клонального микроразмножения является ...</p> <p>+высокий коэффициент размножения стабильность материала гетерозис возможность селекции новых форм растений</p>
<p>184. Этапы клонального микроразмножения реализуются в порядке:</p> <p>1. Введение экспланта в культуру 2. Размножение 3. Адаптация растений к условиям среды 4. Пересадка в грунт</p>

<p>185. Среди тканей растений наиболее чистыми от вирусов являются ..</p> <ul style="list-style-type: none"> +апикальные меристемы боковые меристемы запасные ткани проводящие ткани
<p>186. Традиционным способом клонального микроразмножения картофеля является ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +черенкование пробирочных растений индукция побегов в тканях экспланта органогенез в каллусных культурах эмбриогенез
<p>Раздел 3. Генетическая инженерия</p>
<p>Тема 9. Принципы и методы генетической инженерии</p>
<p>187. Самой крупной органеллой клетки является ...</p> <ul style="list-style-type: none"> аппарат Гольджи митохондрия лизосома +ядро
<p>188. ... - место хранения и воспроизводства наследственной информации в растительной клетке</p> <p>ядро</p>
<p>189. Основным свойством ДНК является способность к ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - фосфорилированию - аминированию +самовоспроизведению - синтезу
<p>190. ДНК содержится в структурах клетки ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +митохондриях +пластидах +ядре - лизосомы
<p>191. Размеры клеточных органелл уменьшаются в порядке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. центральная вакуоль 2.ядро 3.хлоропласт 4.рибосома
<p>192. Осаждение органелл клетки зависит от скорости центрифугирования. При повышении скорости ускоряется оседание мелких органелл. Укажите, в каком порядке будут осаждаться органеллы при повышении скорости центрифугирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ядра 2. хлоропласты 3. рибосомы
<p>193. Синтез белка происходит при участии:</p> <ul style="list-style-type: none"> +мРНК +рРНК +тРНК митохондрий
<p>194. Местом хранения и воспроизводства наследственной информации в растительной клетке является ...</p> <p>ядро</p>
<p>195. В синтезе белка участвуют ...</p> <ul style="list-style-type: none"> +и-РНК РНК-полимераза +рибосомы +т-РНК
<p>196. Генетическую инженерию называют также технологией _____</p> <p>рекомбинантных ДНК</p>
<p>197. Биологическими особенностями векторов являются способность к ...</p> <ul style="list-style-type: none"> + проникновению в клетки других видов + проникновению в ядра + встраиванию фрагментов ДНК в хромосомы маркированию генома
<p>198. В качестве векторов для переноса генетической информации в клетки растений могут быть использованы ...</p> <ul style="list-style-type: none"> бактериофаги +плазмиды

+вирусы ферменты
199. Информационная емкость векторов увеличивается в ряду: 1. вирусы 2. плазмиды 3. ВАС-хромосомы 4. УАС-хромосомы
200. В качестве векторов для переноса генетической информации в бактерии используют +бактериофаги +плазмиды вирусы ферменты
Тема 10. Генетическая инженерия растений
201. ДНК-содержащим вирусом растений является ... +вирус мозаики цветной капусты (ВМЦК) вирус табачной мозаики (ВТМ) вирус некроза табака (ВНТ) вирион веретеновидности клубней картофеля (ВВКК)
202. Способ введения чужеродной информации в геном с помощью обстрела клеток частицами золота или платины, покрытых векторами, называется биобаллистика Биобаллистика биобалистика
203. Инструментами генетической инженерии являются ферменты метаболизма нуклеиновых кислот. Ферменты ... выполняют функции ... 1. ДНК-полимеразы 2. обратные транскриптазы 3. рестриктазы 4. лигазы 1. синтез ДНК на матрице ДНК 2. синтез ДНК на матрице РНК 3. разрывы ДНК 4. сшивание фрагментов ДНК
204. Штамм-суперпродуцент отличается свойством... +высокого уровня продукции вещества снижения уровня продукции вещества синтеза различных веществ
205. Ti-плазмиды были выделены из бактерий вида... +Agrobacterium tumefaciens Agrobacterium rhizogenes Sinchytrium endobioticum
206. Ri-плазмиды были выделены из бактерий вида... Agrobacterium tumefaciens +Agrobacterium rhizogenes Sinchytrium endobioticum
207. Ti-плазмиды способны переносить гены в геном ... растений + растений класса Двудольные растений класса Однодольные бактерий E.coli бактерий Sinchytrium endobioticum
208. В процессе трансформации с помощью Ti-плазмиды в хромосомы растений включается ... вся плаزمида +Т-область Vir-область маркер трансформации
209. Для выявления трансгенных клеток применяют маркерные (репортерные) гены. Ген люциферазы обеспечивает +свечение клеток в темноте свечение клеток под ультрафиолетовыми лучами синтез нетипичных аминокислот нопалина и октопина
210. Для выявления трансгенных клеток применяют маркерные (репортерные) гены. Ген зеленого флуоресцирующего протеина (GFP) обеспечивает свечение клеток в темноте +свечение клеток под ультрафиолетовыми лучами

<p>синтез нетипичных аминокислот нопалина и октопина</p>
<p>211. Для выявления трансгенных клеток применяют маркерные (репортерные) гены. Ген опинов обеспечивает</p> <p>свечение клеток в темноте свечение клеток под ультрафиолетовыми лучами +синтез нетипичных аминокислот нопалина и октопина</p>
<p>212. Для доказательства переноса гена в организм последовательно проводят исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Присутствия маркерного гена 2. Присутствия в геноме переносимого гена 3. Фенотипического проявления гена у растения-регенеранта 4. Стабильности работы гена
<p>213. Bt-гены для защиты растений от насекомых были выделены из бактерии</p> <p>+<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>E. coli</i> <i>Agrobacterium rhizogenes</i> <i>Synchytrium endobioticum</i></p>
<p>214. Устойчивые к вирусам растения могут быть созданы путем введения в их геном генов</p> <p>+белков оболочек вирусов +транспортных белков вирусов +интерферона целлюлазы</p>
<p>215. Основным запасным веществом зерновых культур является ...</p> <p>жир +крахмал белок сахароза</p>
<p>216. Организм человека и животных не способен синтезироватьаминокислоты</p> <p>+незаменимые</p>
<p>217. Растения различных семейств накапливают различные запасные питательные вещества. У культур основными запасными веществами являются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. злаковых 2. бобовых 3. масличных <ol style="list-style-type: none"> 1. углеводы 2. белки 3. масла
<p>218. Важность определения содержания каротина в сельскохозяйственных кормах заключается не только в том, что он является важным фотосинтетическим пигментом, но и имеет большое народнохозяйственное значение, т.к. является провитамином витамина ...</p> <p>+А Д С В</p>
<p>219. «Золотой» рис был создан с помощью генетической инженерии. Желтый цвет зерен определяется повышенным синтезом пигмента</p> <p>каротина</p>
<p>220. Для проведения рестрикционного анализа используют ферменты ...</p> <p>гидролазы +рестриктазы пероксидазы лиазы</p>
<p>221. Основным методом разделения фрагментов ДНК является ...</p> <p>+электрофорез изофокусирование тонкослойная хроматография центрифугирование</p>
<p>222. Молекулярно-генетические маркеры применяют маркирования генотипов и признаков. В качестве маркеров могут быть использованы ...</p> <p>+формы изоферментов +запасные белки +генетические последовательности полимерные углеводы</p>
<p>223. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) дает возможность ...</p> <p>+быстрой амплификации генов</p>

расшифровки последовательностей нуклеотидов создания кассеты генов переноса генов в растения
224. Одним из способов изучения генетического полиморфизма является метод полиморфизма длины рестриктных ферментов (ГДРФ). Для его проведения используют ферменты: гидролазы +рестриктазы пероксидазы лиазы
Тема 11. Биобезопасность в биоинженерии
225. В соответствии с законодательством РФ подлежит обязательной маркировке продукция, содержащая более _____% ГМ-продукта +1 3 5 10
226. При проведении медико-санитарной экспертизы ГМ-продукции проводят анализ потенциальной ... +мутагенности +канцерогенности +аллергенности скорости разложения продукта
227. В США продукты, созданные на основе ГМ-растений ... +не маркируются маркируются при любой концентрации ГМ-продукта маркируются при содержании ГМ-продукта более 5% маркируются при содержании ГМ-продукта более 10%
225. В странах ЕС маркируется продукция, содержащая более% ГМ-продукта +0,9
228. Сахар, полученный из трансгенной сахарной свеклы +не подлежит маркировке подлежит маркировке подлежит маркировке после высококачественной очистки
229. При возделывании кукурузы, защищенной от вредителей Vt-генами, возможно распространение трансгенов в среде путем +свободного переопыления растений +падалицы переноса с помощью микроорганизмов +переноса пыльцы с помощью насекомых
230. Одним из способов защиты кукурузы является введение генов устойчивости в хромосомы хлоропластов. При возделывании такой кукурузы возможно распространение трансгенов в среде путем свободного переопыления растений +падалицы переноса с помощью микроорганизмов переноса пыльцы с помощью насекомых

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.4 Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Биотехнология как наука и отрасль производства. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
2. Организация работы биотехнологической лаборатории
3. Основные принципы составления искусственных питательных сред: минеральные, органические вещества, гормоны, осмотики.
4. Методы стерилизации ИПС и эксплантов.
5. Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов. Специфичность действия различных фитогормонов. Применение фиторегуляторов в биотехнологии и в растениеводстве. Регуляция прорастания семян, роста, цветения, созревания и покоя.
6. Каллус. Получение каллусных тканей. Способы культивирования каллусных тканей.
7. Суспензионные культуры: получение, выращивание, основные характеристики, использование для синтеза веществ.
8. Культура изолированных клеток: получение, культивирование, применение в клеточной селекции и генетической инженерии.
9. Типы вторичной дифференцировки в культуре клеток и тканей. Типы морфогенеза: органогенез (корневой, стеблевой, флоральный), соматический эмбриогенез. Гормональная регуляция дифференцировки клеток.
10. Экспериментальная гаплоидия: андрогенез, гиногенез, метод гаплопродюссера. Использование дигаплоидов в селекции.
11. Соматоклональная изменчивость в культуре клеток и тканей. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне, применение в селекции.
12. Цели и задачи клеточной селекции. Достижения и перспективы клеточной селекции в создании форм с высокой продуктивностью, устойчивостью к патогенам и неблагоприятным факторам среды.
13. Получение культуры протопластов, культивирование, получение регенерантов.
14. Соматическая гибридизация: слияние протопластов, скрининг гибридов. Получение цибридов. Цибридизация как способ замещения цитоплазмона.
15. Методы клонального микроразмножения растений: прямой органогенез, индукция адвентивных почек и побегов, регенерация растений в суспензионных и каллусных культурах. Этапы микроразмножения и оптимизация технологии получения посадочного материала.
16. Оздоровление растений методом культуры меристем. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля. Достижения безвирусного растениеводства в мире.
17. Структура ДНК и РНК. Генетический код, его свойства. Молекулярные механизмы репликации, транскрипции, трансляции генетической информации.
18. Организация нуклеотидных последовательностей: структура генов, регуляция экспрессии.
19. Основные методы работы с нуклеиновыми кислотами: экстракция, электрофорез, гибридизация, центрифугирование, рестрикционный анализ, клонирование.
20. Сущность и задачи генетической инженерии. Методы генетической инженерии: использование генетических векторов, ферменты геномной инженерии. Определение первичной структуры ДНК (секвенирование).
21. Клонирование фрагментов ДНК. Соединение фрагментов. Получение банков генов. Идентификация рекомбинантных клонов. Маркеры трансформации. Репортерные гены.
22. Векторы для переноса генетической информации в геном растений: вирусы, плазмиды, векторы на основе митохондриальной и хлоропластной ДНК.
23. Методы модификации растений. Проблемы экспрессии трансформированных генов.
24. Перспективы повышения эффективности фотосинтеза методами генетической инженерии.
25. Повышение эффективности азотфиксации методами биотехнологии.
26. Получение трансгенных растений, устойчивых к пестицидам, стрессовым факторам среды.
27. Улучшение качества белков методами генетической инженерии.
28. Генетическая инженерия в защите растений от вирусной, грибной, бактериальной инфекции, создание биопестицидов.
29. Генетические векторы для трансформации животных клеток. Маркеры и методы трансформации. Получение трансгенных животных с усиленным ростом, устойчивых к заболеваниям. Трансгенные животные – продуценты ценных лекарственных веществ.
30. Биотехнология микроорганизмов: создание штаммов-суперпродуцентов. Получение кормовых белков в культурах бактерий, грибов, водорослей. Микробиологический синтез незаменимых аминокислот, кормовых липидов, витаминов, пестицидов, гормонов и фиторегуляторов.
31. Основные направления развития биотехнологии в растениеводстве в соответствии с «Комплексной программой развития биотехнологии в РФ».

32. Биопестициды. Определение. Создание биопестицидов на основе *Bacillus thuringiensis* и *Beauveria bassiana* (битоксибациллин и боверин), биофунгицидов на основе *Trichoderma* (триходермин) и *B. subtilis*.
33. Страны-лидеры по применению биопестицидов. Основные отрасли растениеводства, перспективные для использования биопестицидов.
34. Биотехнология переработки органических отходов, получение биогаза в результате биodeградации отходов и биоконверсии солнечной энергии.
35. Понятия и основные требования к биобезопасности. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления.
36. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в Российской Федерации и в странах мира. Постановления и другие нормативные акты Правительства РФ в области биобезопасности и генно-инженерной деятельности.
37. Регистрация трансгенных растений, животных и микроорганизмов. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных.

Бланк экзаменационного билета

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Экзамен по дисциплине «Биотехнологии в растениеводстве» для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Организация работы биотехнологической лаборатории
2. Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах. Классификация гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов. Специфичность действия. Применение фиторегуляторов в биотехнологии и в растениеводстве. Регуляция прорастания семян, роста, цветения, созревания и покоя.
3. Биотехнология микроорганизмов: создание штаммов-суперпродуцентов. Получение кормовых белков в культурах бактерий, грибов, водорослей. Микробиологический синтез незаменимых аминокислот, кормовых липидов, витаминов, пестицидов, гормонов и фиторегуляторов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности. Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
<p>Физиологические основы применения регуляторов роста в растениеводстве и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды : учебное пособие / составители В. И. Костин, С. Н. Решетникова. — Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207173. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>http://e.lanbook.com</p>
<p>Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261539. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>http://e.lanbook.com</p>
<p>Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. - 4-е изд. , стер. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. - ISBN 978-5-379-01064-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379010645.html. - Режим доступа: по подписке.</p>	<p>http://www.studentlibrary.ru</p>
<p>Вестник Омского государственного аграрного университета. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 1996. - . – Выходит 4 раза в год. – ISSN 2222-0364 - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/journal/2367. - Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>http://www.e.lanbook.com</p>
<p>Биотехнология. – Москва : Курчатовский институт, 1985. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0234-2758. – Текст : электронный. – URL: https://eivis.ru/browse/publication/267306</p>	<p>https://eivis.ru/</p>

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет наименование

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Направление – **19.03.01 Биотехнология**

Реферат

по дисциплине **«Биотехнологии в растениеводстве»**

на тему: _____

Выполнил(а): ст. _____ группы

ФИО _____

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО _____

Омск – _____ г.

Результаты проверки реферата					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя			
		по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка содержания реферата				
3	Оценка оформления реферата				
4	Оценка качества подготовки реферата				
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности обучающегося при подготовке реферата				
Общие выводы и замечания по реферату					
Реферат принят с оценкой:		_____		_____	
		(оценка)		(дата)	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		(подпись)		И.О. Фамилия	