

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 29.07.2025 10:57:44

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207bee4149f2098d7a

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

ОПОП по направлению 35.03.04 Агрономия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.27 Основы биотехнологии
Направленность (профиль) «Агробизнес»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	7
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	7
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	7
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	7
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	7
4. Лекционные занятия	8
5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	10
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	15
7.1. Рекомендации по выполнению и сдаче электронной презентации	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	17
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	17
7.2.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	18
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	18
8.1. Тесты для входного контроля	18
8.1.1 Шкала и критерии оценивания ответов на тесты входного контроля	21
8.2. Текущий контроль успеваемости	21
8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий	23
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	23
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	23
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	23
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	23
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	23
9.3.2. Шкала и критерии оценивания	25
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	25
Приложение 1	26
Приложение 2	27

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 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, убереечь 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 современных представлений об уровне научных достижений в области клеточной и генетической инженерии; знакомство с современными промышленными биотехнологическими процессами.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

получить целостное представление о сущности гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства;

знать и понимать молекулярные основы генетических процессов; принципы и методы генетической инженерии; биологию культивируемых клеток и тканей; применение методов *in vitro* в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; криосохранение и банк клеток и тканей; основы гормональной регуляции; биотехнологию микроорганизмов;

уметь применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений;

владеть навыками создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений 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)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы в профессиональной деятельности	сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	владеть навыками создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов

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				
				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		
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Полнота знаний	Знает сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Собеседование, тест, презентация
		Наличие умений	Умеет применять знания применяя знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

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	
	8 сем.	
1. Аудиторные занятия, всего	72	
- лекции	20	
- практические занятия (включая семинары)	8	
- лабораторные работы	44	
2. Внеаудиторная академическая работа	72	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	20	
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**	20	
- Электронной презентации		
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	14	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	18	
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):	20	
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины	+	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144
	Зачётные единицы	4

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	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Научные основы биотехнологии.	19	2	2			17	4	Собеседование, тест, презентация	ОПК-4
2	Микробиотехнология.	27	10	4		6	17	4		
3	Клеточная и генетическая инженерия растений.	69	50	10	6	34	19	6		
4	Сельскохозяйственная биотехнология.	29	10	4	2	4	19	6		
	Промежуточная аттестация	-	x	x	x	x	x	x	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		144	72	20	8	44	72	20		

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 двум разделам предусмотрена взаимосвязанная 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 в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; 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.

4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер раздела	лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Научные основы биотехнологии. 1. Биотехнология – новая комплексная отрасль. 2. История возникновения и формирования биотехнологии. 3. Технологические основы биотехнологических производств. 4. Элементы слагающие биотехнологические процессы.	2		
2	2	Тема: Биотехнология производства метаболитов. 1. Классификация продуктов биотехнологических производств 2. Принципы культивирования микроорганизмов. 3. Выделение конечных продуктов ферментации. 4. Микробиотехнологические процессы (получение продуктов брожения, органических кислот, антимикробных веществ, аминокислот, витаминов, микробных препаратов и полимеров).	4		
3	3	Тема: Основы генетической инженерии. 1. Генетическая инженерия, принципы. Возможности. Области применения биологических агентов, полученных методами генетической инженерии. 2. Генетическая инженерия растений. 3. Улучшение качества зерна методами геномной инженерии. 4. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым. 5. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. 6. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.	4		
	4, 5	Тема: Основы клеточной инженерии растений. 1. Типы культур клеток и тканей, краткая история предмета. 2. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Культура каллусных тканей. 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. 4. Криосохранение.	6		Презентация на основе современных мультимедийных средств.
4	6, 7	Тема: Сельскохозяйственная биотехнология. 1. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. 2. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. 3. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. 4. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.	4		
Общая трудоемкость лекционного курса			20		х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические и лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические и лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4, 5.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*	
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	
3	1, 2	Генетическая инженерия.	4		Семинар - конференция	ОСП	
		Трансгенные растения: мифы и факты.					
	Биобезопасность биотехнологической продукции.						
3	3, 4	Культуры растительных клеток.	4		Семинар - конференция	ОСП	
4		Клональное микроразмножение.					
		Биотехнология растений и сельскохозяйственное производство.					
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.		
		- очная форма обучения	8			- очная форма обучения	4
		- заочная форма обучения	-			- заочная форма обучения	-
В том числе в форме семинарских занятий		-					
		- очная форма обучения	-				
		- заочная форма обучения	-				
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.							
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)							
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.							

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые инте- рактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеауди- торное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	1	Ознакомление с организацией работы биотехнологической лаборатории.	2		+	-	работа в малых группах
	2	2	Обеспечение асептических условий культивирования клеток (тканей).	2		+	-	
	3	3	Приготовление искусственных питательных сред.	2		+	-	
3	4	4	Получение культур тканей из различных объектов.	2		+	-	
	5	5	Получение культур изолированных зародышей пшеницы.	2		+	-	
	6	6	Пассирование культуры ткани на свежую питательную среду. Индукция морфогенеза в каллусе пшеницы.	2		+	-	
	7	7	Получение суспензионной культуры из каллусов картофеля.	2		+	-	
	8	8	Характеристика суспензионной культуры.	2		+	-	
	9	9	Получение андрогенных гаплоидов. Культура изолированных пыльников.	2		+	-	
	10	10	Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля.	2		+	-	

	11	11	Клональное микроразмножение картофеля методом активации пазушных меристем.	2		+	-	
	12	12	Клональное микроразмножение овощных культур.	2		+	-	
	13	13	Клональное микроразмножение ягодных культур.	2		+	-	
	14	14	Индукция образования адвентивных почек непосредственно на гипокотильных сегментах стерильных проростков подсолнечника.	2		+	-	
	15	15	Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям выращивания	2		+	-	
	16	16	Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток	2		+	-	
	17	17	Выделение ядер и ядерной ДНК из растительных тканей.	2		+	-	
	18,19	18	Трансформация двудольных растений агробактериями с помощью метода листовых дисков	4		+	-	
	20	19	Использование полимеразной цепной реакции для размножения фрагментов ДНК растений	2		+	-	
4	21	20	Действие фитогормонов на рост растений.	2		+	-	
	22	21	Влияние ауксинов на укоренение черенков.	2		+	-	
Итого ЛР		20	Общая трудоемкость ЛР	44		х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
<i>Примечания:</i>								
- 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.								

Подготовка обучающихся к практическим и лабораторным 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 занятия подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

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, практические и лабораторные 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 по биотехнологии. Такими журналами являются: Биотехнология, Биотехнология и селекция растений, Биотехнология. Теория практика и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

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.

Раздел 1. Научные основы биотехнологии.

Краткое содержание

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. Биотехнология – новая комплексная отрасль. История возникновения и формирования биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств. Элементы слагающие биотехнологические процессы.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Практические задачи биотехнологии и важнейшие исторические этапы ее развития.
2. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, использующиеся в биотехнологии.
3. Основные требования, предъявляемые к системам, используемым для процессов ферментации.
4. Типы и режимы ферментаций: периодические и непрерывные процессы.
5. Методы дезинтеграции клеток: физические, химические и ферментативные.
6. Проблемы аэрирования, пеногашения, асептики и стерильности при различных ферментациях.
7. Выделение целевого продукта: осаждение, экстрагирование, адсорбция, электрохимические методы, ионообменная хроматография, концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация целевых продуктов биотехнологических процессов.
8. Принципы масштабирования технологических процессов: лабораторные, пилотные и промышленные ферментеры и решаемые с их использованием задачи.
9. Отделение биомассы: флотация, фильтрование и центрифугирование.
10. Микроорганизмы (бактерии и высшие протисты) – основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач.

Процедура оценивания

Работа по изучению раздела оценивается по совокупности ответов и выполнения работ на лекционных и лабораторных занятиях, в ходе самостоятельного изучения материала.

Шкала и критерии оценивания

– **Зачтено** выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает вопрос, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории; если логично и грамотно излагает вопрос, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

– **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

Раздел 2. Микробиотехнология.

Краткое содержание

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 самоконтроля по разделу:

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.

Процедура оценивания

Работа по изучению раздела оценивается по совокупности ответов и выполнения работ на лекционных, семинарских и лабораторных занятиях, в ходе самостоятельного изучения материала.

Шкала и критерии оценивания

– **Зачтено** выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает вопрос, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые убедительно

обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории; если логично и грамотно излагает вопрос, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

- **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

Раздел 3. Клеточная и генетическая инженерия растений.

Краткое содержание

Биологические особенности растительных клеток. Современное понятие клеточной инженерии. Сущность и задачи клеточной инженерии. 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. 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 - суперпродуцентов из тканей растительного и животного происхождения. 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 самоконтроля по разделу:

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 семян и зародышей.
6. Способы получения гаплоидов и дигаплоидных линий у ячменя, риса, пшеницы и других сельскохозяйственных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.
7. Использование генетической изменчивости (вариабельности) клеток в культуре *in vitro* для получения соматоклональных 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. Соматическая гибридизация. Генетические особенности соматических гибридов.
10. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование.
11. Способы получения и отбора соматических гибридов.
12. Разнообразие форм, возникающих в потомстве соматических гибридов (тетраплоиды, формы с замещенными ядерным геномом и цитоплазмомом).
13. Использование соматических гибридов для получения новых форм (межвидовых гибридов, ЦМС-гибридов, устойчивых к гербицидам).
14. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля, земляники и других культур.
15. Клональное микроразмножение растений. Основные методы и их преимущества и недостатки.
16. Правила работы, препятствующие возникновению изменчивости в посадочном материале при клональном микроразмножении.
17. Сущность и задачи современной генетической инженерии.
18. Методы расшифровки и картирования генома.
19. Виды и особенности векторов. Современные методы переноса генетической информации.
20. Принципы клонирования фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК с "тупыми" и "липкими" концами.
21. Получение генетически модифицированных форм растений.
22. Получение клеток-суперпродуцентов из тканей растительного и животного происхождения. Исправление генетических дефектов и создание новых хозяйственно-ценных признаков у растений и животных.

23. Достижения генетической инженерии в области создания форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим (насекомым, грибам, бактериям, вирусам).

24. Достижения генетической инженерии в области создания растений, устойчивых к гербицидам

25. Создание растений с улучшенным аминокислотным составом запасных белков.

26. Способы повышения эффективности биологической азотфиксации.

27. Перспективы повышения эффективности фотосинтеза с помощью генетической инженерии.

28. Применение биотехнологии в медицине, экологии, промышленном производстве. Применение биотехнологии в медицине и ветеринарии для создания лекарственных препаратов, диагностик, регенерации органов. Использование биотехнологических приемов в экологических программах.

Процедура оценивания

Работа по изучению раздела оценивается по совокупности ответов и выполнения работ на лекционных, семинарских и лабораторных занятиях, в ходе самостоятельного изучения материала.

Шкала и критерии оценивания

– **Зачтено** выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает вопрос, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории; если логично и грамотно излагает вопрос, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

– **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

Раздел 4. Сельскохозяйственная биотехнология.

Краткое содержание

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 семян и зародышей (преодоление постгамной несовместимости). Получение гаплоидных растений. Культивирование изолированных пыльников, пыльцы и микроспор. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

Клеточная селекция. 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 - селективные 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. Методы клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов на микроразмножение растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия.

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.

Биобезопасность в биоинженерии. 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 биотехноло-

гии за рубежом и в РФ. Регистрация трансгенных растений, животных и микроорганизмов. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Преимущества использования ГМ-организмов в промышленности, медицине, сельском хозяйстве.
2. Понятия и основные требования к биобезопасности. Степень риска и опасности в биоинженерии и пути их преодоления. Система проверки и сертификации продукции биотехнологии за рубежом и в РФ.
3. Законодательные акты и государственные органы, осуществляющие надзор за биобезопасностью.
4. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных
5. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия.
6. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля, земляники и других культур.
7. Использование генетической изменчивости (вариабельности) клеток в культуре *in vitro* для получения соматональных вариантов.
8. Набор признаков, на которые могут влиять мутации.
9. Клеточная селекция. Возможности и преимущества клеточной селекции перед традиционной.
10. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.
11. Достижения клеточной селекции в создании растений с новыми свойствами.
12. Фитогормоны и фиторегуляторы. Эндогенные, экзогенные.
13. Общая характеристика действия гормонов. Быстрый и медленный эффект. Места синтеза, транспорт гормонов.
14. Единая гормональная система. Взаимодействие гормонов. Регуляция активности гормонов.
15. Участие фитогормонов в реализации генетической программы роста и развития.
16. Ауксины.
17. Цитокинины.
18. Гиббереллины.
19. Брассиностероиды
20. АБК.
21. Этилен
22. Применение фиторегуляторов в растениеводстве: гербициды, ретарданты, регуляторы плодоношения и созревания, регуляторы покоя, вегетативное размножение, дефолианты, десиканты, активаторы транспорта в-в.
23. Оздоровление посадочного материала от вирусов: изолированные меристемы, термотерапия. Химиотерапия.
24. Технология получения безвирусного посадочного материала на примере картофеля, земляники и других культур.
25. Использование генетической изменчивости (вариабельности) клеток в культуре *in vitro* для получения соматональных вариантов.
26. Набор признаков, на которые могут влиять мутации.
27. Клеточная селекция. Возможности и преимущества клеточной селекции перед традиционной.
28. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам.
29. Достижения клеточной селекции в создании растений с новыми свойствами.
30. Соматическая гибридизация. Генетические особенности соматических гибридов.
31. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование.
32. Способы получения и отбора соматических гибридов.
33. Разнообразие форм, возникающих в потомстве соматических гибридов (тетраплоиды, формы с земещенных ядерным геномом и цитоплазмом).
34. Использование соматических гибридов для получения новых форм (межвидовых гибридов, ЦМС-гибридов, устойчивых к гербицидам).

Процедура оценивания

Работа по изучению раздела оценивается по совокупности ответов и выполнения работ на лекционных, семинарских и лабораторных занятиях, в ходе самостоятельного изучения материала.

Шкала и критерии оценивания

– **Зачтено** выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает вопрос, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории; если логично и

грамотно излагает вопрос, но допускает незначительные неточности, высказывает собственные размышления, делает умозаключения и выводы, которые не всегда убедительно обосновывает, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории.

- **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если вопрос не раскрыт.

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

7.1. Рекомендации по выполнению и сдаче электронной презентации

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение презентации: получить целостное представление о сущности гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии, клональном микроразмножении и оздоровлении растений в качестве основы для современных технологий растениеводства.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках подготовки презентации:

- формирование умений применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений;
- формирование умений и навыков создавать культуры клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов.

Перечень примерных тем электронной презентации

1. Основные направления биотехнологии.
2. Этапы культивирования изолированных тканей растений. История развития метода.
3. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза.
4. Особенности и генетика каллусных клеток.
5. Гормоннезависимые (привыкшие) растительные ткани.
6. Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции.
7. Криосохранение растений.
8. Получение растений-регенерантов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.
9. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве.
10. Синтетические регуляторы роста и развитие растений.
11. Производство незаменимых аминокислот.
12. Реутилизация промышленных и с/х отходов с помощью методов биотехнологии.
13. Биотехнология в кормопроизводстве. Клеточная и тканевая биотехнология кормовых культур.
14. Биоконверсия органических отходов: технология производства биогаза.
15. Каллус как основа создания клеточных культур *in vitro*. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей.
16. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
17. Достижения клеточной биотехнологии в растениеводстве.
18. Факторы, влияющие на морфогенез *in vitro*.
19. Этапы микроклонального размножения растений.
20. Биотехнология производства «одноклеточного» белка. Продуценты белка.
21. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности полевых культур.
22. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности овощных культур.
23. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности зернобобовых культур.
24. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности кормовых культур.
25. Разработка и применение биопестицидов для защиты культурных растений.

Этапы работы над электронной презентацией

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей выпускной работы. В этом случае обучающемуся предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы электронной презентации 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 рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем предоставляется право самостоятельно предложить тему презентации, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 12 слайдов) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими

указателями литературы, периодическими изданиями, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

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 презентации, но его можно использовать для составления плана презентации.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план презентации, 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 работы:

Титульный лист.

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

} Основная часть

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Введение. В этой обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-2 слайдов.

Основная часть может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 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 главы (параграфа). Материал в презентации 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, иллюстрирована рисунками или фотографиями. 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 презентации из работы над ней. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в теме презентации, сопоставления их и личного мнения автора. Заключение по объему не должно превышать 1-2 слайдов.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для подготовки презентации литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

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

1. **Критерии оценки содержания презентации:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; про-

работка литературы при написании презентации.

2. *Критерии оценки оформления презентации:* 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 презентации:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения презентации, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении презентации, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки презентации; 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.

Оценка по электронной презентации у расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2).

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил презентацию, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не выполнил презентацию и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Научные основы биотехнологии»

1. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое).

2. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Промышленная микробиология»

1. Промышленный синтез антибиотиков.

2. Продуценты и среды.

3. Классификация антибиотиков.

4. Особенности ферментации.

5. Стадийность процесса. Выделение и очистка конечного продукта.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Основы генетической инженерии»

1. Повышение эффективности процесса фотосинтеза.

2. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Основы клеточной инженерии растений»

1. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных»

1. Получение кормовых белков.

2. Производство кормовых витаминов.

3. Ферментные препараты.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8) 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

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он оформил отчетный материал в виде конспекта, ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не оформил отчетный материал в виде конспекта, не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

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

8.1 тесты для входного контроля

1. В состав оболочки растительной клетки входит:

жиры

крахмал

целлюлоза

2. Хлоропласты – это пластиды:

зелёные

красные

бесцветные

3. В клетках кожицы чешуи лука пластиды:

бесцветные

красные

зелёные

4. Хромосомы в клетке находятся:

в цитоплазме

в ядре

в вакуолях

5. Хромосомы в клетке:

обеспечивают питание

обеспечивают дыхание

передают наследственные признаки.

6. В состав клеточных мембран входят:

гликопротеиды, фосфолипиды, белки

фосфолипиды, белки и нуклеотиды

белки, липиды, вода и полисахариды

7. Какими пигментами представлена пигментная система хлоропластов высших растений?

хлорофиллами и каротиноидами

каротиноидами и фикобилинами

хлорофиллами, каротиноидами и фикобилинами

хлорофиллами и фикобилинами

8. При фотосинтезе выделяется

кислород

углекислый газ

аммиак

азот

9. При фотосинтезе поглощается

кислород

углекислый газ

аммиак

азот

10. Согласно современным представлениям при фотосинтезе происходит **трансформация энергии света в химическую энергию органических соединений**

образование хлорофилла

поглощение кислорода

11. Гормоны растений объединены в группы...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

стимуляторов

ингибиторов

дифференциаторов

пигментов

12. Гормоны-стимуляторы – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

аусины

цитокинины

гиббереллины

абсцизовая кислота

13. Нарастание побега стимулирует высокое содержание в точке роста ...

гиббереллина

цитокинина

триптофана

ауксина

14. Гормоны растений, активирующие рост отрезков coleoptилей, стеблей и корней, вызывающие тропические изгибы, называются ...

цитокинины

ауксины

гиббереллины

абсцизовая кислота

15. Природный гормональный ингибитор роста, задерживающий прорастание семян и распускание почек, это – ...

фузикоцин

ауксин

кумарин

абсцизовая кислота

16. Фитогормон-ингибитор – это ...

ауксин

цитокинин

гиббереллин

этилен

17. Деление клеток в культурах стимулируют гормоны...

ауксины

цитокинины

гиббереллины

брасиностероиды

18. Фиторегуляторы группы ауксинов в растениеводстве применяют для ...

предотвращения опадения завязей

укоренения растений

ускорения листопада

усиления прочности побегов

19. Для борьбы с сорной растительностью на полях применяют синтетические препараты, которые вызывают гибель растений

инсектициды

дефолианты

гербициды

зооциды

20. Образование партенокарпических плодов вызывает воздействие ...

↑ света

гиббереллина

↑ низкой температуры

↑ высокой температуры

21. Групповая приобретенная устойчивость – это устойчивость

к пестицидам разных групп по химическому строению, по механизму действия

к 2-м или нескольким пестицидам родственным по химическому строению и механизму действия

только к одному препарату

22. С введением в структуру вещества токсифорных групп токсичность его **усиливается**
уменьшается
23. У высокоизбирательных веществ коэффициент избирательности **значительно меньше 1**
равен 1
24. Приобретенная устойчивость к пестицидам развивается в результате адаптации особей **селективного отбора**
изменения метаболизма у обрабатываемых особей
усиления иммунитета
25. Более токсичен препарат, у которого $СК_{50}$
130 мг
0,330 мг
26. Картофель, содержащий остатки ФОС в 3 раза превышающий МДУ, используется на пищевые цели **технические цели**
27. Чем больше содержание гумуса и ила в почве, тем норма расхода пестицида **ниже**
выше
28. Чем меньше 1 индекс селективности, тем избирательность гербицида **выше**
ниже
29. Резистентность вредных организмов к двум или нескольким пестицидам, родственным по строению и механизму действия, называется индивидуальной **перекрестной**
групповой
30. Приобретенная устойчивость вредных организмов к пестицидам разных групп по химическому строению и механизму действия, называется индивидуальной **перекрестной**
групповой
31. Процесс метаболизма пестицидов идет быстрее **в молодых растениях**
в старых растениях
32. Пестициды более безопасны для окружающей среды при внесении их в водоемы в форме смачивающихся порошков концентрированных суспензий эмульсионных концентратов **гранулированных препаратов**
33. Долше сохраняются в почве вещества порошковидные **гранулированные**
жидкие
34. Разложение пестицидов в почве при повышении влажности и температуры **ускоряется**
замедляется
35. Через кутикулу листа лучше проникают пестициды гидрофильные **гидрофобные**
36. Наиболее высокая степень загрязнения атмосферного воздуха отмечается рано утром **в середине дня**
к вечеру
37. При переходе остатков пестицидов (ХОС) из воды и другие звенья пищевых цепей их содержание **увеличивается**
уменьшается
не изменяется
38. Доза пестицида, вызывающая значительные нарушения жизнедеятельности организма, но не приводящая к его гибели, называется пороговая **сублетальная**
летальная
среднетоксическая

39. Устойчивость вредных организмов к пестициду, возникшая в результате систематических обработок, называется

толерантность

резистентность

иммунизация

адаптация

40. Замена препарата или разработка принципиально новых защитных мероприятий необходима, если имеем

период низкой устойчивости, превышающей естественную чувствительность вредителя в 2-5 раз

период быстрого нарастания устойчивости, когда КУ на протяжении 10-12 поколений возрастает в 100 раз и более

8.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тесты входного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %

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 может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Семинарское занятие № 1, 2

Тема 1. Генетическая инженерия.

1. Основные принципы генетической инженерии.
2. Выделение и очистка ДНК и РНК из растительных объектов.
3. Инструменты генетической инженерии. Ферменты.
4. Инструменты генетической инженерии. Векторы.
5. Молекулярное клонирование. Трансформация, электропорация.
6. Перенос генов в растения из бактерий рода *Agrobacterium*.
7. Коинтегративная и бинарная векторные системы, используемые для создания трансгенных растений.
8. Получение трансгенных растений с помощью бинарной системы *A. Tumefaciens*.
9. Агробактериальная трансформация растений методом погружения цветков (*floral dip*).
10. Прямые методы переноса генов в растительные клетки.
11. Селективные и репортерные маркерные гены, используемые в генной инженерии растений.
12. Промоторы, применяемые в генной инженерии растений.
13. Транспластомные растения.
14. Генетически трансформированные корни, получаемые при помощи *Agrobacterium rhizogenes*.

Тема 2. Трансгенные растения: мифы и факты.

1. Успехи современных биологов по созданию трансгенных форм растений. Основные полезные свойства, переносимые в растения при помощи трансгенов на практике.
2. ГМО и биобезопасность.
3. Достоинства и недостатки трансгенных растений
4. Трансгенные растения как биопродукты белков медицинского назначения
5. Генные вакцины.
6. Аргументы против распространения генетически модифицированных продуктов.
7. Анализ современного положения генно-модифицированных продуктов в России.
8. Возможные проявления аллергии и расстройства метаболизма в результате употребления трансгенных белков.
9. Трансгенные растения и почвенная биота
10. Трансгенез и генетически модифицированные продукты
11. Трансгенные растения и среда обитания человека.

Тема 3. Биобезопасность биотехнологической продукции.

1. Понятие о безопасности и биобезопасности.
2. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация.
3. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
4. О генетическом риске и биобезопасности в биотнженерии и трансгенных технологиях.
5. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
6. Критерии и показатели биобезопасности.
7. Получение, исследование и испытание ГМР.
8. Государственные полевые испытания ГМР на биобезопасность.
9. Государственная регистрация ГМР и первый широкомасштабный выпуск трансгенных растений в окружающую среду.
10. Реакция мировой общественности на развитие биотехнологии и биоинженерии в России.
11. Пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России.
12. Законодательная база России по биобезопасности и ее реализация.

Семинарское занятие № 3,4

Тема 4. Культуры растительных клеток.

1. Морфофизиологическая характеристика каллуса, методы изучения роста клеточных культур.
2. Суспензионные культуры. Особенности культивирования отдельных клеток.
3. Способы получения и слияния растительных протопластов. Протопласты растительных клеток в биотехнологии растений.
4. Парасексуальная гибридизация и виды соматических гибридов, их жизнеспособность.
5. Введение органелл в изолированные протопласты - биологическое конструирование клеток.
6. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами.
7. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.
8. Бесклеточные белок синтезирующие системы.
9. Получение безвирусных растений - хемотерапия, термотерапия.
10. Криоконсервация культивируемых клеток растений как метод сохранения генофонда. Способы замедления роста.
11. Иммобилизация растительных клеток

Тема 5. Клональное микроразмножение.

1. Что такое «Клональное микроразмножение растений».
2. Преимущества клонального микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами размножения.
3. Области применения клонального микроразмножения растений.
4. Когда и для каких культур был впервые разработан метод клонального микроразмножения растений.
5. Типы клонального микроразмножения.
6. Размножение растений методом активации существующих в растении меристем.
7. Размножение растений микрочеренкованием и микроклубнями.
8. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных побегов.
9. Получение каллусной ткани с последующей индукцией органогенеза или эмбриоидогенеза. Недостатки этого метода клонального микроразмножения.
10. Чем обусловлена генетическая изменчивость культивируемых клеток растений?
11. Способы оздоровления посадочного материала от вирусов.
12. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
13. Изолирование и стерилизация экспланта.
14. Химический состав питательной среды на разных этапах клонального микроразмножения растений.
15. Аклиматизация микроклонов.
16. Влияние генетических факторов на клональное микроразмножение растений.
17. Какие физические факторы влияют на размножение растений *in vitro*.
18. Роль фитогормонов в микроразмножении растений.
19. Условия, необходимые для микроразмножения растений.
20. Технические трудности клонального микроразмножения.
21. Витрификация и причины ее возникновения.
22. Эпигенетическая изменчивость растений, получаемых *in vitro*.
23. Генетическая изменчивость микроклонов.
24. Особенности размножения деревьев *in vitro*.
25. Реювенализация тканей древесных растений и ее роль в клональном микроразмножении древесных пород.
26. Методы клонального микроразмножения деревьев.
27. Размножение масличной пальмы *in vitro*.
28. Перспективы использования клонального размножения в лесной биотехнологии.

Тема 6. Биотехнология растений и сельскохозяйственное производство.

1. Получение высокопродуктивных сортов растений методами генной инженерии.
2. Генная инженерия для восстановления и поддержания плодородия почв.
3. Повышение эффективности процесса фотосинтеза.
4. Повышение устойчивости растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, засухе и другим стрессам.
5. Клональное размножение и оздоровление растений.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 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»	
9.2. 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.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Зачет с оценкой
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 ВАРО, 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 заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта -	
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

Плановая процедура получения зачета с оценкой:

- 1) За период обучения сданы отчеты по всем лабораторным и практическим (семинарским) занятиям;
 - 2) На последнем практическом занятии он сдаёт электронную презентацию;
 - 3) В период зачётной недели обучающийся сдаёт тестирование;
- В период зачётной недели сдаёт имеющиеся задолженности по дисциплине.

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, современными информационными технологиями 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 письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Основы биотехнологии»
Для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агрономия**

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 – 30 минут
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.
- Максимальное количество полученных баллов 30.
Желаем удачи!

Вопросы тестов

1. Биотехнология растений основана на работе с...
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
+культурами клеток
+культурами тканей
+культурами органов
- микроорганизмами
2. Теоретической основой генетической инженерии является:
+молекулярная генетика
классическая генетика
биохимия
цитология
3. Микроскопический гриб *Methylophyllus methylotropus* в качестве субстрата для жизнедеятельности использует
этиловый спирт
+метиловый спирт
бутиловый спирт
глицерин
4. Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией:
in vivo
+in vitro
ex vitro
in situ
5. инженерия – направление биотехнологии, основанное на работе с культурами клеток и тканей
ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ
клеточная
6. инженерия - направление биотехнологии, основанное на работе с генами и ДНК
ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ
генетическая
7. Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии
УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА
1. клеточная биотехнология
2. генетическая инженерия
3. соматическая гибридизация
4. промышленная микробиология

1. культуры клеток и тканей
2. ДНК и гены
3. Протопласты
4. культуры микроорганизмов

8. Мировым лидером в применении методов биотехнологии в промышленности является
+США
Китай
Канада
Япония

9.3.2 Шкала и критерии оценивания

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

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 информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-8242-9. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/193279 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Грязева В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева, В. В. Кошелев. — Пенза : ПГАУ, 2024. — 96 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/451361 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Куликова Н. А. Основы генетики и биотехнологии : учебное пособие / Н. А. Куликова, О. Г. Гиченкова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 84 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/343868 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Кияшко Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/70633 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Плотникова Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология: практикум / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Сельскохозяйственная биология: научно-теоретический журнал / Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва. - ISSN 0131-6397 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Вестник Омского государственного аграрного университета : рецензируемый научно-практический журнал. – Омск : Омский ГАУ. – ISBN 2222-0364 - Текст электронный. - URL: http://e.lanbook.com/	http://e.lanbook.com/

Форма титульного листа электронной презентации

Тарский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования Омский государственный
аграрный университет им. П.А. Столыпина

Факультет высшего образования
Кафедра агрономии и агроинженерии

Направление – **35.03.04 Агрономия**

Электронная презентация
по дисциплине Основы биотехнологии

на тему: _____

Выполнил(а): обучающийся (аяся) ____ группы
ФИО _____
Проверил(а): *уч. степень, должность*
ФИО _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты проверки электронной презентации					
№ п/п	Оцениваемая компонента электронной презентации 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 электронной презентации				
2	<i>Оценка содержания элек- тронной презентации</i>				
3	<i>Оценка оформления элек- тронной презентации</i>				
4	<i>Оценка качества подготов- ки электронной презента- ции</i>				
5	Степень самостоятельности обучающегося при подготов- ке электронной презента- ции				
Общие выводы и замечания по электронной презентации					
электронная презентация принята с оцен- кой:		_____		_____	
		<i>(оценка)</i>		<i>(дата)</i>	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	