

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института ветеринарии и
биотехнологий
Скрипкин Валентин Сергеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.14.03 Культура клеток и тканей

19.03.01 Биотехнология

Биотехнология продуктов питания

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Культура клеток и тканей», является овладение теоретическими и практическими основами вирусологии и приобретение знаний и навыков по производству продуктов питания. Ознакомить студентов с основными теоретическими знаниями и практическими навыками по основным промышленным методам производства и контроля продуктов питания, конструирования биологически активных веществ, создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе, а также их практического применения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.3 Анализирует и использует биологические объекты (микроорганизмы, ферменты, клеточные культуры) для управления технологическими процессами производства пищевых биотехнологических продуктов	знает - о возможностях современных научных методов познания природы и профессиональных функций; - сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний; - основы органической и физколлоидной химии, биологической химии, биологии с основами экологии, ветеринарной генетики. - физические и химические основы жизнедеятельности организма; - методы микроскопии и культивирования, используемые в микробиологии; - основные виды болезнетворных бактерий и грибов, их классификация и особенности жизнедеятельности; - учение о наследственности и изменчивости микроорганизмов; - роль микроорганизмов в развитии инфекционного процесса и условия возникновения инфекционного процесса умеет - научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы и использовать методы этих наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности; - приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии владеть ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении; - ставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, и использовать для их решения методы изученных им наук; - проводить отбор

		патматериала от павших животных, проб кормов, воды, воздуха, навоза, почвы для лабораторных исследований; - проводить бактериоскопию; - проводить заражение и вскрытие лабораторных животных; - выделять и идентифицировать патогенные микроорганизмы; - проводить культивирование клеток и вирусов; - ставить и учитывать серологические реакции; - интерпретировать результаты лабораторных исследований владеет навыками - культурой мышления, знать его общие законы; - навыками работы на лабораторном оборудовании; - методами получения различных компонентов серологических реакций (диагностических сывороток, антигенов, эритроцитов и др.); - методами интерпретации результатов лабораторной диагностики; - методами составления планов лабораторных исследований при заразной патологии и оформления соответствующей необходимой документации; - методами оценки качества биопрепаратов и определения их пригодности к использованию.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Культура клеток и тканей» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 1 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Культура клеток и тканей» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Неорганическая химия (Химия)

Химия

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Естественнонаучная подготовка

Освоение дисциплины «Культура клеток и тканей» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Генная инженерия (Общая биотехнология)

Основы пищевой химии (Химия)

Ознакомительная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Ферментативные процессы в пищевой промышленности (Общая биотехнология)

Биосинтез и биотрансформация (Общая биотехнология)

Химия природных соединений (Химия)

Основы биотехнологии (Общая биотехнология)

Микробиология в биотехнологии (Естественнонаучная подготовка)

Основы биохимии и молекулярной биологии (Общая биотехнология)

Фармакология и токсикология биологически активных веществ (Естественнонаучная подготовка)

Математическое моделирование и обработка данных (Естественнонаучная подготовка)

Аналитическая химия (Химия)

Органическая химия (Химия)

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Культура клеток и тканей» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	20	54		34		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	6				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	108/3			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Общие принципы культивирования клеток.									
1.1.	Общие понятия КК	1	8	2	6		18		Устный опрос	
1.2.	История возникновения и классификация КК	1	8	2	6				Устный опрос, Собеседование	
1.3.	Общие принципы культивирования	1	16	4	12				Доклад, Реферат	
1.4.	Принципы получения культур	1	8	2	6			КТ 1	Коллоквиум	
2.	2 раздел. Культуры клеток в диагностике вирусных инфекций									
2.1.	Культивирование микроорганизмов и вирусов	1	8	2	6				Устный опрос, Собеседование	
2.2.	Практическое использование культур клеток и культур тканей	1	16	4	12			КТ 2	Коллоквиум	
2.3.	Культуры клеток в производстве биопрепаратов	1	10	4	6		16	КТ 3	Контрольная работа	

	Промежуточная аттестация	За							
	Итого		108	20	54		34		
	Итого		108	20	54		34		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Общие понятия КК	Общее представление о культурах клеток	2/-
История возникновения и классификация КК	История получения и применения культур клеток	2/-
Общие принципы культивирования	Общие принципы культивирования растительных и животных клеток	4/-
Принципы получения культур	Приготовление питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов	2/-
Культивирование микроорганизмов и вирусов	Процессы культивирования микроорганизмов и клеточных культур	2/-
Практическое использование культур клеток и культур тканей	Направления практического использования культур растительных клеток	2/-
Практическое использование культур клеток и культур тканей	Направления практического использования культур животных клеток	2/-
Культуры клеток в производстве биопрепаратов	Обеспечение асептических условий в технологии культур клеток растений и животных	2/-
Культуры клеток в производстве биопрепаратов	Принципы производства ферментов, пробиотиков и витаминов как веществ микробного синтеза.	2/-
Итого		20

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Общие понятия КК	Приготовление посевного материала и питательных сред	Пр	6/-/-
История возникновения и классификация КК	История получения и применения культур клеток	Пр	6/-/-
Общие принципы культивирования	Периодическое глубинное культивирование микроорганизмов	Пр	6/-/-

Общие принципы культивирования	Непрерывное культивирование микроорганизмов	Пр	6/-/-
Принципы получения культур	Технология глубинного способа культивирования микроорганизмов. Биопрепараты	Пр	6/-/-
Культивирование микроорганизмов и вирусов	Культивирование вирусов в организме животных	Пр	6/-/-
Практическое использование культур клеток и культур тканей	Культивирование вирусов в развивающихся эмбрионах	Пр	6/-/-
Практическое использование культур клеток и культур тканей	Культивирование вирусов в культуре клеток и тканей	Пр	6/-/-
Культуры клеток в производстве биопрепаратов	Выделение, очистка, концентрация и инаktivация вирусов. Контроль качества вирусных препаратов на этапах производства	Пр	6/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Общие принципы культивирования клеток.	18
	16

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Культура клеток и тканей» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Культура клеток и тканей».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Культура клеток и тканей».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Общие понятия КК. Общие принципы культивирования клеток.			
2	Культуры клеток в производстве биопрепаратов.			

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Культура клеток и тканей»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Культура клеток и тканей» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Культура клеток и тканей» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества

теоретиче-ских и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		10
КТ 2	Коллоквиум		10
КТ 3	Контрольная работа		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум	10	Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Культура клеток и тканей» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации
КТ 2	Коллоквиум	10	Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Культура клеток и тканей» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации

КТ 3	Контрольная работа	10	Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине
------	--------------------	----	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Культура клеток и тканей» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязки к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать

обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Культура клеток и тканей»

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО-1: тестирование

1. Цель: систематизация, обобщение и проверка ранее усвоенных знаний для повышения эффективности обучения.

2. Контролируемый раздел дисциплины: Организация работы с культурами клеток и тканей растений, Подготовка питательных сред для культивирования растительных клеток и тканей, Стерилизация растительного материала, Культура каллусной ткани, Суспензионные культуры, Культура протопластов, Дифференцировка клеток в культуре *in vitro*.

Тестовые задания по теме «Культура каллусной ткани»

1. Наиболее подходящими объектами в качестве эксплантов для получения каллуса являются:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| а) пыльники | в) мякоть плодов |
| б) незрелые зародыши | г) молодые листья |

2. Для разрыхления каллуса можно добавить в питательную среду следующие ферменты:

- | | |
|------------------------------|----------------|
| а) пектиназу | г) целлюлазу |
| б) супероксиддисмутазу | д) пероксидазу |
| в) липазу..... | е) каталазу |

3. Выраженные меристематические очаги, как правило, формируются в каллусах:

- | |
|------------------|
| а) среднеплотных |
| б) плотных |
| в) рыхлых |

4. При оптимально подобранной питательной среде у большинства растений первичные

каллусы образуются в количестве достаточном для пересадки в течение:

- а) 8-12 недель
б) 12-18 недель
в) 1-2 недели
г) 3-8 недель

5. Примером каллусогенеза *in vitro*, не связанного с травмой экспланта, является:

- а) культура зародышевых мешков в) культура флоэмы корней
б) культура пыльников г) культура отрезков листьев

6. Формирование каллуса в интактном растении обеспечивает:

- а) накопление питательных веществ для регенерации
- б) повышение семенной продуктивности растения
- в) срастание подвоя с привоем при прививке
- г) защиту места поранения анатомических структур или утраченного органа
- д) повышенную устойчивость к неблагоприятным факторам среды

7. Мелкие клетки и наличие зон с камбиальными и трахеиподобными элементами характерны для каллусов:

- а) рыхлых
б) плотных
в) среднеплотных

8. Верно ли следующее утверждение?

Первичный каллус, как правило, относится к плотным каллусам:

- а) верно**

9. Верно ли следующее утверждение?

При дедифференцировке тканей экспланта *in vitro* происходят изменения активности генов и белкового аппарата клеток:

- а) верно б) неверно

10. Образование опухолевых тканей растений в культуре *in vitro* обусловлено возникновением мутантных клеток – продуцентов:

- а) больших количеств витаминов в) больших количеств фенолов
б) больших количеств антиоксидантов г) больших количеств гормонов.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Каковы основные принципы организации лаборатории биотехнологии?
2. Какими способами сапрофитная микрофлора может попасть в стерильные культуры?

Каковы основные методы стерилизации? 7. Как подготовить помещение к работе со стерильными культурами?

3. Что такое ламинарный бокс? Каковы принципы его работы?

4. Перечислите обязательные компоненты питательных сред. Какие органические добавки используют в составе сред культивирования?

5. Назовите основные группы фитогормонов, добавляемые в питательные среды и представителей каждой группы. Объясните основную роль ауксинов и цитокининов, выполняемую ими в культуре клеток и тканей.

6. Для чего используют безгормональные среды? Чем отличаются по составу твердые и жидкие среды? Для каких целей их используют? Какие наиболее часто употребляемые питательные среды Вам известны?

7. Как стерилизуют питательные среды? Каковы последствия нарушения режима стерилизации?

8. Назовите основные этапы проведения стерилизации растительных объектов.

9. Что называют каллусом? Для каких целей используют культуру каллусов в биотехнологии, генетике и селекции?

10. Каким способом выращивают каллусные культуры? Назовите основные условия культивирования каллусных тканей?

11. Что такое дедифференциация и пролиферация клеток? Каковы особенности пролифирующих клеток?

12. Дайте характеристику первичного каллуса. По каким критериям классифицируют каллусные ткани? Чем характеризуются основные фазы ростового цикла каллуса?

13. Что такое трансплант? Что Вы понимаете под термином «пассирование тканей»

14. Что называют суспензионной культурой или суспензией клеток? Каковы основные

способы получения суспензионных культур?

15. Перечислите основные фракции клеточной суспензии.
16. Как построить кривую роста суспензии? Каковы характеристики хорошо растущей клеточной суспензии?
17. Как осуществить субкультивирование суспензионной культуры?
18. Что называют культурой одиночных клеток? Для каких целей используют данную культуру?
19. Какие вам известны методы «выявляемости», повышающие эффективность образования колоний? Опишите метод плейтинга, используемый для получения индивидуальных клонов из суспензионной культуры (по Бергману).
20. Что такое изолированный протопласт? Культура протопластов? Для чего используют культуру изолированных протопластов?
21. Какими способами можно получить изолированные протопласты?
22. Какими способами можно культивировать изолированные протопласты?
23. Что такое соматическая гибридизация?
24. Как осуществляется гормональная регуляция в культуре клеток и тканей?
25. Какие пути реализации морфогенеза *in vitro* возможны?
26. Чем отличаются прямой и непрямой пути морфогенеза?

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО-2: практическое задание

Перечень практических заданий

1. Оборудование биотехнологической лаборатории и правила работы с ним.
2. Подготовка биотехнологической лаборатории, оборудования и инструментов к работе с культурами клеток и тканей.
3. Организация работы в ламинарном боксе.
4. Приготовление маточных растворов компонентов питательных сред.
5. Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга.
6. Подбор стерилизующего агента для растительных эксплантов.
7. Получение стерильных проростков в культуре изолированных зародышей.
8. Получение первичного каллуса из листьев асептических растений картофеля.
9. Получение первичного каллуса из стебля асептических растений картофеля.
10. Получение первичного каллуса из корней асептических проростков фасоли.
11. Пассирование каллусной ткани на свежую питательную сред.
12. Определение степени агрегированности и жизнеспособности клеток суспензионной культуры.
13. Получение и культивирование суспензии клеток на питательных средах различного гормонального состава.
14. Получение индивидуальных клонов методом посева суспензии в твердую питательную среду.
15. Субкультивирование суспензии.
16. Индукция стеблевого органогенеза в культуре каллусной ткани картофеля.
17. Получение регенерантов в культуре каллусной ткани картофеля.

Примерные вопросы к зачету

1. Предмет культуры клеток, тканей и органов растений. Тотипотентность растительной клетки.
2. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений. Значение метода культуры клеток, тканей и органов растений для решения фундаментальных проблем биологии.
3. История развития метода культивирования клеток, тканей и органов растений.
4. Требования к биотехнологической лаборатории для получения и поддержания культур клеток, тканей и органов растений. Ламинар-боксы.
5. Условия асептики при выполнении работ по культивированию растительных объектов *in vitro*.
6. Методы и приемы стерилизации растительного материала при введении в культуру.

7. Состав питательных сред и роль отдельных их компонентов.
8. Фитогормоны и регуляторы роста как важнейшие компоненты питательных сред.
9. Основные требования к физическим условиям культивирования растительных клеток.
10. Ростовой цикл каллусных и суспензионных культур. 1
11. Этапы получения каллусных культур.
12. Механизмы каллусогенеза.
13. Типы каллусных культур.
14. Использование каллусных культур в фундаментальных исследованиях и биотехнологии.
15. Основные преимущества суспензионных культур для использования в биотехнологии.
16. Способы получения суспензионных культур растительных клеток.
17. Типы суспензионных культур. Факторы, влияющие на степень их агрегированности.
18. Способы культивирования клеточных суспензий.
19. Способы изолирования отдельных клеток.
20. «Фактор кондиционирования». Методы выращивания *in vitro* одиночных клеток.
21. Основные направления использования изолированных протопластов.
22. Методы и условия получения протопластов.
23. Способы и условия культивирования протопластов.
24. Морфологическая и генетическая гетерогенность популяций растительных клеток *in vitro*.
25. Основные типы дифференцировки *in vitro*.
26. Морфогенез *in vitro*.
27. Факторы, определяющие возможность и направленность морфогенеза *in vitro*.
28. Соматический эмбриогенез *in vitro*.
29. Клеточные технологии, облегчающие и ускоряющие селекционный процесс.
30. Клеточные технологии, создающие генетическое разнообразие растений для селекции.
31. Клеточная селекция *in vitro*.
32. Микрклональное размножение растений *in vitro*.
33. Оздоровление посадочного материала от вирусов.
34. Использование метода культуры клеток, тканей и органов растений для сохранения генофонда.

1. Йод: технологии получения и применение.
2. Бром: технологии получения и применение.
3. Морские организмы как источники получения поливалентных металлов.
4. Характеристика гидробионтов как источников витаминных биопрепаратов: - водорастворимые витамины; -жирорастворимые витамины.
5. Признаки недостаточности и избытка витаминов в организме.
6. Применение системного анализа при выборе рыбного сырья для поликомпонентных продуктов.
7. Перспективные направления в разработке поликомпонентных продуктов из рыбного сырья.
8. Медико-биологическая оценка пищевой комбинаторики.
9. Формализованные методы оценки пищевой ценности поликомпонентных продуктов.

1. Каковы главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
2. Назовите основные компоненты основных питательных сред, используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.
3. Выделите основные этапы в истории развития методы культуры изолированных органов, тканей и клеток растений.
4. Что такое каллусная ткань. Как получить каллусную ткань и каковы возможности ее использования в биотехнологии.

5. Что такое дедифференцировка клеток и почему она является обязательным условием перехода специализированной клетки к делению и каллусообразованию. Какие гормоны являются индукторами дедифференциации.

6. Почему каллусную ткань необходимо пассировать на свежие питательные среды. Назовите фазы ростового цикла каллусных клеток.

7. Что представляют собой опухолевые и привыкшие ткани. Каково их сходство и различие с каллусными тканями.

8. Каковы причины генетической неоднородности каллусных клеток. Как можно ее использовать в биотехнологии.

9. Как получают и используют культуру клеточных суспензий.

10. Что такое клональное микроразмножение растений.

11. Назовите основные этапы клонального микроразмножения растений.

12. Расскажите о размножении растений методом активации развития существующих меристем.

13. Расскажите о размножении растений методом индукции возникновения адвентивных побегов непосредственно на экспланте.

14. Какова роль гормонов в клональном микроразмножении растений.

15. Перечислите пути оздоровления посадочного материала от вирусов.

16. Назовите условия, обеспечивающие микроразмножение растений.

17. Как генотип и возраст первичного экспланта влияют на клональное микроразмножение растений.

18. Какие физические факторы влияют на клональное микроразмножение растений.

19. Назовите методы оптимизации условий клонального микроразмножения растений.

20. Преимуществ получения вторичных метаболитов с помощью культуры клеток.

21. Что такое соматическая гибридизация. Каковы особенности получения и культивирования изолированных протопластов.

22. Что такое тотипотентность каллусных клеток и какова частота ее реализации.

23. Назовите основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.

24. Как можно индуцировать различные типы органогенеза в культуре каллусных тканей.

25. Что вам известно о генетических и эпигенетических основах морфогенеза. Что представляют собой белки-маркеры морфогенеза.

26. Факторы, влияющие на выход вторичных метаболитов.

27. Имобилизованные клетки для получения вторичных метаболитов.

28. Получение новых вторичных метаболитов с помощью культуры клеток.

29. Регуляция синтеза вторичных метаболитов в культуре клеток и тканей растений

30. Методы сохранения генофонда растений.

31. Методы криосохранения, основные принципы.

32. Сохранение каллусных культур

33. Сохранение суспензионных культур.

34. Сохранение эмбрионов и эмбриоидов.

35. Сохранение пыльцы.

36. Расскажите об основных этапах соматического эмбриогенеза. Каковы причины его возникновения, какие условия требуются для его дальнейшего развития.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
---	--------------------------------------	---------------------------

1		
---	--	--

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Бактериальная клетка – как объект биотехнологии : рабочая тетрадь по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» / авт.-сост. Е. В. Светлакова, Н. А. Ожередова, М. Н. Вережкина ; Ставропольский государственный аграрный университет. □ Ставрополь : АГРУС, 2015. □ 32 с.

Биотехнология: учебное пособие /сост. Е.В. Светлакова, М.Н. Вережкина. – Ставрополь: «АГРУС», 2015. - 56 с.

Светлакова Е. В., Вережкина М. Н., Ожередова Н. А. Морфологические свойства микроорганизмов: рабочая тетрадь. - Ставропольский ГАУ. - Ставрополь, 2017. - 24 с.

Светлакова Е. В., Ожередова Н. А., Вережкина М. Н. Серологические методы исследований: учебное пособие. - Ставропольский ГАУ.- Ставрополь, 2022.-48 с.

Ожередова Н. А. Вережкина М. Н., Светлакова Е. В. Общая вирусология: методические указания. - Ставропольский ГАУ, Ставрополь, 2018.- 52 с.

Вережкина М. Н., Светлакова Е. В., Ожередова Н. А. Процессы брожения в микробиологии. - Ставропольский ГАУ, Ставрополь, 2019.- 36 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	103/ФВ М	Специализированная мебель на 30 посадочных мест, ноутбук HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
---	--	--	--

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;
- д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Культура клеток и тканей» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736).

Автор (ы)

_____ доц. КЭИМ, кбн Светлакова Елена Валентиновна

Рецензенты

_____ зав. каф. КЭИМ, дбн Квочко А. Н.

_____ зав. каф. КЭИМ, дзн Орбец В. А.

Рабочая программа дисциплины «Культура клеток и тканей» рассмотрена на заседании Базовая кафедра эпизоотологии и микробиологии протокол № 11 от 06.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Заведующий кафедрой _____ Ожередова Надежда Аркадьевна

Рабочая программа дисциплины «Культура клеток и тканей» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт ветеринарии и биотехнологий протокол № 7 от 20.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____