

**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 формирование современных представлений о теоретических основах и основных методах биотехнологии растений и продуктов животноводства как новой отрасли биологической науки, ее применении в биотехнологии

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 влияние биологических факторов на ход технологических процессов и принимать обоснованные решения для их регулирования в рамках пищевой биотехнологии; особенности и свойства биологических систем. умеет анализировать и применять биологические объекты, такие как микроорганизмы, ферменты и клеточные культуры, для эффективного управления технологическими процессами производства пищевых биотехнологических продуктов; использовать их функциональные возможности для оптимизации и повышения качества производимых продуктов. владеет навыками методами культивирования и контроля; методами микробиологического анализа; техниками получения и поддержания клеточных культур.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

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

должен: иметь представление об основных подходах и методах клеточной и тканевой инженерии, использовании культуры тканей *in vitro* (как основы современных биотехнологий) для решения задач, стоящих перед фундаментальной и прикладной наукой.

Естественнонаучная подготовка

должен: иметь представление об основных подходах и методах клеточной и тканевой инженерии, использовании культуры тканей *in vitro* (как основы современных биотехнологий) для решения задач, стоящих перед фундаментальной и прикладной наукой.

Введение в профессиональную деятельность

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

Математическое моделирование и обработка данных

Аналитическая химия

2.1.	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.	1	50		50		34		Коллоквиум	ОПК-1.3
2.2.	Контрольная точка №2	1	2		2			КТ 2	Устный опрос	
	Промежуточная аттестация	3а								
	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
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Биология культивируемых клеток Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка. Структура, планирование и оборудование лабораторных помещений Вспомогательные службы и системы, планирование асептических комнат, инкубация, помещения для подготовительных работ	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Методы асептики Цели асептики, объекты асептики, стерилизация, ламинарный поток, приборы и оборудование Биобезопасность, биоэтика и валидация Оценка риска, стандартные безопасность, пожар, ионизирующее опасность, биоэтика, валидация	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Посуда и субстраты для культивирования клеток Выбор посуды, влияющей на клеточный рост. Суспензионные культуры, псевдосуспензии. Трехмерные матрицы. 3D-принтинг. Фидерные слои, методы их приготовления. Среды и добавки к средам История культуральных методов, состав сред, основные компоненты. Физиологические солевые растворы, полные питательные среды. Выбор	2/-

	сыворотки, тестирование; другие добавки (аминокислоты, витамины, гормоны и др.)	
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Бессывороточные среды Достоинства и недостатки бессывороточных сывороточными. Компоненты для бессывороточного культивирования, адаптация клеток, разработка бессывороточной среды. Подготовительные работы и стерилизация Стерилизация оборудования и расходных материалов, реагентов и сред, контроль, проверка качества и хранение.	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Первичная культура Типы первичных культур, получение образцов, первичная документация. Депонирование клеток в коллекциях. Криобанки, оборудование и расходные материалы для криохранилищ. Субкультура и клеточные линии Возраст культуры, маркировка. Стандартизация условий культивирования, ведение документации.	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Клонирование, стимуляция эффективности посева, суспензионное клонирование. Выделение клонов. Селективные системы. Разделение клеток Методы разделения клеток: седиментация, применение антител, магнитный сортинг, флуоресцентный сортинг и др.	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Характеристика клеток Необходимость характеристик, ведение документации, подтверждение аутентичности, морфология, кариотипирование, STR- и изоферментный	2/-

	анализ, анализ экспрессии мРНК и белков, антигенные маркеры Стволовые клетки и дифференцировка. Пластичность стволовых клеток. Стадии дифференцировки. Маркеры дифференцировки. Индукция дифференцировки, факторы	
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Трансформация и иммортализация Контаминация. Методы контроля качества Генетическая нестабильность. Контактное торможение. Виды и источники контаминаций. Элиминирование контаминантов. Криоконсервация и количественный анализ Криопротекторы. Замораживание. Протоколирование хранения. Оценка жизнеспособности.	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Цитотоксичность Применение исследований цитотоксичности для скрининга противораковых препаратов. Анализ мутагенеза	2/-
Влияние окружающей среды на культуру клеток, клеточная адгезия, пролиферация и дифференцировка.	Культуры специфических типов клеток Особенности культивирования клеток разных типов. Культивирование на фидерном слое	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
Контрольная точка №1	Контрольная точка №2	Пр	2/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и	Подготовка биотехнологической лаборатории, оборудования и инструментов. Организация работы в ламинарном боксе	Пр	4/-/-

тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.			
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Способы и техника культивирования in vitro клеток и тканей эукариотических организмов. Работа с компонентами питательных сред	Пр	6/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Клеточная инженерия микроорганизмов	Пр	4/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Клеточная и тканевая биотехнология: дифференцировка и каллусогенез in vitro. Каллусные и клеточные культуры – продуценты биологически активных веществ для промышленности.	Пр	4/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Использование культуры тканей для сохранения и воспроизводства представителей ценного генофонда	Пр	4/-/-

биотехнологии.			
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Использование культуры in vitro для преобразования наследственной основы животных и растений и создания ценного селекционного материала.	Пр	6/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Соматоклональная изменчивость и клеточная селекция in vitro как основа для создания ценных форм растений. Гаплоидия и дигаплоидия в культуре in vitro	Пр	8/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Клеточная и хромосомная инженерия животных и растений. Культура изолированных клеток и соматическая гибридизация	Пр	6/-/-
Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия — один из основных разделов биотехнологии.	Клеточная и хромосомная инженерия животных	Пр	8/-/-
Контрольная точка №2	Контрольная точка №2	Пр	2/-/-

Итого		
-------	--	--

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Механизмы гормональной регуляции клеток	4
Морфогенез in vitro	4
Клеточная инженерия микроорганизмов	4
Принципы промышленного культивирования клеточной биомассы.	4
Иммобилизация эукариотических и растительных клеток	4
Клеточные технологии ускорения селекции животных растений и создания генетического разнообразия	4
Получение и культивирование суспензионных культур. Культивирование одиночных клеток. Определение степени агрегированности и жизнеспособности клеток суспензионной культуры	4
Получение и культивирование протопластов	2

Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях	4
--	---

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 () (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	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Механизмы гормональной регуляции клеток	Л1.1	Л2.1	
2	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Морфогенез in vitro	Л1.1	Л2.1	
3	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Клеточная инженерия микроорганизмов	Л1.1	Л2.1	
4	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Принципы промышленного культивирования клеточной биомассы.	Л1.1	Л2.1	
5	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов	Л1.1	Л2.1	

	биотехнологии.. Иммунизация эукариотических и растительных клеток			
6	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Клеточные технологии ускорения селекции животных растений и создания генетического разнообразия	Л1.1	Л2.1	
7	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Получение и культивирование суспензионных культур. Культивирование одиночных клеток. Определение степени агрегированности и жизнеспособности клеток суспензионной культуры	Л1.1	Л2.1	
8	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Получение и культивирование протопластов	Л1.1	Л2.1	
9	Предмет, задачи, методы и основные направления развития современной биотехнологии. Клеточная и тканевая инженерия – один из основных разделов биотехнологии.. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях	Л1.1	Л2.1	

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	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.3:Анализирует и использует биологические объекты (микроорганизмы, ферменты, клеточные культуры) для управления технологическими	Введение в профессиональную деятельность	x	x						
	Генная инженерия				x				
	Естественнонаучная подготовка	x	x	x		x			
	Микробиология в биотехнологии			x					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
процессами производства пищевых биотехнологических продуктов	Ознакомительная практика		x						
	Основы биотехнологии				x				
	Фармакология и токсикология биологически активных веществ			x					

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 коррективке, 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 «ЗАЧЕНО», «НЕ ЗАЧЕНО». (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 теоретических 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	Устный опрос		15
КТ 2	Устный опрос		15
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	Устный опрос	15	Критерии оценивания устного ответа (максимум 15 баллов): Содержание и полнота — 7 баллов Логика и структура — 4 балла Язык и выразительность — 2 балла Аргументы и примеры — 2 балла Оценка по каждому пункту: от 0 до максимума в зависимости от качества ответа.
КТ 2	Устный опрос	15	Критерии оценивания устного ответа (максимум 15 баллов): Содержание и полнота — 7 баллов Логика и структура — 4 балла Язык и выразительность — 2 балла Аргументы и примеры — 2 балла Оценка по каждому пункту: от 0 до максимума в зависимости от качества ответа.

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 привязке 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»

Задания для проведения промежуточной аттестации:

Современная биотехнология и ее основные составляющие – клеточная и генная инженерия. Культура клеток и тканей как уникальная биологическая система, модель для научных исследований, основа современных биотехнологий.

2 Оборудование, необходимое для проведения работ по культуре тканей. Питательные среды

для культивирования изолированных тканей. Общие принципы приготовления и стерилизации питательных сред.

3 Способы и техника культивирования изолированных клеток и тканей. Подготовка и стерилизация посуды и инструментов. Выбор и стерилизация эксплантов. Условия культивирования.

4 Дедифференцировка ткани *in vitro* и каллусообразование. Сходства и различия каллусной и опухолевой ткани. Генетические, цитологические и физиологические особенности каллусных клеток. Причины, вызывающие гетерогенность каллусной ткани.

5 Особенности клеток как объекта для культивирования *in vitro*. Тотипотентность клетки. Вторичная дифференциация в каллусной культуре.

6 Типы морфогенеза. Гистогенез. Органогенез.

7 Соматический эмбриогенез в культуре *in vitro*, его особенности и пути использования в селекции. Пути образования соматических зародышей.

8 Суспензионные культуры и способы их получения.

9 Использование каллусных и клеточных культур для получения биологически активных веществ для промышленности.

10 Современное представление о причинах и механизмах изменчивости клеток и тканей, культивируемых *in vitro*. Использование изменчивости в селекции как основы для создания новых форм клеток.

11 Клеточная селекция *in vitro*.

12 Значение гаплоидов и дигаплоидов для селекции. Основные способы получения гаплоидов в культуре *in vitro* (андрогенез, гиногенез, культура гибридных зародышей – элиминация хромосом чужеродного вида).

13 Причины истощения генофонда животных и растений и основные пути его сохранения (традиционные методы и методы культуры *in vitro*). Сохранение ценного генофонда в коллекциях и криобанках. Банк клеточных линий и тканей.

14 Культура изолированных клеток. Способы получения изолированных клеток. Схема регенерации клеток.

15 Гибридизация соматических клеток. Способы отбора гибридных клеток.

16 Виды соматических гибридов, их отличия от половых гибридов; направления использования для научных и практических целей. Гибриды и цибриды. Симметричная и асимметричная соматическая гибридизация. Межсемейственные, межродовые гибриды, формы их существования.

17 Клеточная инженерия животных: задачи, методы, направления исследований, достижения.

Получение моноклональных антител на основе выращивания гибридом. Создание химерных животных.

18. Хромосомная инженерия животных: задачи, методы, направления достижения. Опыты В.А. Струнникова с тутовым шелкопрядом.

19 Клонирование животных: за и против.

Темы рефератов:

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 гормонов, 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 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 пролиферирующих 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 «выяχνивания», 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?

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости (к оценочным средствам указанным во вкладке "Содержание"):

1 Современная биотехнология высших растений и ее основные составляющие – клеточная и генная инженерия. Культура клеток и тканей как уникальная биологическая система, модель для научных исследований, основа современных биотехнологий.

2 Оборудование, необходимое для проведения работ по культуре тканей. Питательные среды

для культивирования изолированных тканей растений. Общие принципы приготовления и стерилизации питательных сред.

3 Способы и техника культивирования изолированных клеток и тканей. Подготовка и стерилизация посуды и инструментов. Выбор и стерилизация эксплантов. Условия культивирования.

4 Дедифференцировка растительной ткани *in vitro* и каллусообразование. Сходства и различия каллусной и опухолевой ткани. Генетические, цитологические и физиологические особенности каллусных клеток. Причины, вызывающие гетерогенность каллусной ткани.

5 Особенности растительных клеток как объекта для культивирования *in vitro*.

Тотипотентность

растительной клетки. Вторичная дифференциация в каллусной культуре.

6 Типы морфогенеза. Гистогенез. Органогенез: вегетативный и флоральный.

7 Соматический эмбриогенез в культуре *in vitro*, его особенности и пути использования в селекции. Пути образования соматических зародышей. “Искусственные семена”.

8 Суспензионные культуры и способы их получения.

9 Использование каллусных и клеточных культур для получения биологически активных веществ для промышленности.

10 Преимущества

метода

клонального

микроразмножения

перед

существующими

традиционными методами вегетативного размножения. Области и примеры практического использования метода микроклонального размножения.

11 Основные этапы и методы клонального микроразмножения растений. Факторы, влияющие на

процесс клонального микроразмножения.

12 Оздоровление посадочного материала (получение безвирусного материала) с помощью культуры *in vitro*.

13 Современное представление о причинах и механизмах соматклональной изменчивости клеток и тканей, культивируемых *in vitro*. Использование соматклональной изменчивости в селекции как основы для создания новых форм растений.

14 Клеточная селекция *in vitro* – для получения растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам.

15 Значение гаплоидов и дигаплоидов для селекции древесных растений. Основные способы

получения гаплоидов в культуре *in vitro* (андрогенез, гиногенез, культура гибридных зародышей – элиминация хромосом чужеродного вида-опылителя).

16 Причины истощения генофонда высших растений и основные пути его сохранения (традиционные методы и методы культуры *in vitro*). Сохранение ценного генофонда в коллекциях и криобанках. Банк клеточных линий и тканей.

17 Культура изолированных протопластов растений. Способы получения протопластов.

Схема

регенерации растений из протопластов.

18 Гибридизация соматических клеток растений (парасексуальная гибридизация). Способы слияния протопластов, отбора гибридных клеток и растений.

19 Виды соматических гибридов у растений, их отличия от половых гибридов; направления использования для научных и практических целей. Гибриды и цибриды. Симметричная и асимметричная соматическая гибридизация. Межсемеиственные, межтрибные и междоовые гибриды, формы их существования.

20 Клеточная инженерия животных: задачи, методы, направления исследований, достижения.

Получение моноклональных антител на основе выращивания гибридом. Создание химерных

животных.

21 Хромосомная инженерия животных: задачи, методы, направления исследований, достижения. Опыты В.А. Струнникова с тутовым шелкопрядом.

22 Клонирование животных: за и против.

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

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

основная

Л1.1 Студеникина Т. М., Вылегжанина Т. А. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс]: учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 574 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=380401>

дополнительная

Л2.1 Барсуков Н. П. Цитология, гистология, эмбриология. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 260 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206084>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Журнал Биотехнология	http://www.genetika.ru/
2	Журнал Физиология растений	http://www.ippras.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Главная задача дисциплины Культура клеток и тканей - сформировать у студентов целостное представление о применении методов культуры тканей для создания новых форм растений, обладающих устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды, для клонирования растений и получения веществ вторичного метаболизма из дифференцированных и дедифференцированных клеток и тканей.

Для успешного освоения дисциплины «Культура клеток и тканей» студентам рекомендуется начинать изучение с основ клеточной биологии и физиологии тканей, чтобы получить прочную теоретическую базу. Важно внимательно ознакомиться с методиками культивирования клеток и тканей, включая стерильную технику, подготовку питательных сред и условия выращивания. Активное участие в лабораторных занятиях позволит приобрести практические навыки работы с культурами, контролировать условия роста и соблюдать необходимые правила безопасности.

Ведение лабораторного журнала поможет систематизировать полученные знания и анализировать результаты экспериментов. Для углубления понимания следует использовать дополнительные научные источники, такие как учебники и статьи, а также обсуждать сложные вопросы с преподавателями и одногруппниками. Развитие аналитических и критических навыков способствует правильной интерпретации данных и формированию обоснованных выводов. Кроме того, важно планировать учебное время, регулярно повторять материал и готовиться к контрольным работам и экзаменам заранее.

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 Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс«ARGUS-KARYO» -

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 аудитор ии	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	54	Специализированная мебель: столы – 14 шт., стулья - 28 шт., учебная доска, плазменная ТВ панель - 1 шт., компьютер преподавательский- 1шт, демонстрационные плакаты, макеты, 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:		
	читальный зал научной библиотеки	130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

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, прочесть 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, прочесть 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

_____ доц. КЭИМ, дзн Ожередова Надежда Аркадьевна

Рабочая программа дисциплины «Культура клеток и тканей» рассмотрена на заседании Кафедры эпизоотологии и микробиологии протокол № 12 от 04.03.2025 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 № 8 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Руководитель ОП _____