

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 16.04.2024 23:40:49

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1f50455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» января 2024 г. протокол №7



Проректор по образовательной деятельности
документов _____ Кудрявцев М.Г.
«26» января 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Культура тканей и клеток растений

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая продовольственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Земледелия и растениеводства, к.с.-х.н. Кабачкова Н.В.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор кафедры Земледелия и растениеводства Бухарова А.Р.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ПК-1 – Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	Знать (З): <ul style="list-style-type: none"> - технику введения в культуру и методы выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток и тканей растений; - цитологические, генетические и физиолого-биохимические особенности популяций длительно культивируемых растительных клеток и тканей; - перспективы использования клеточных культур для получения экономически важных биологически активных веществ; - суть технологий микрклонального размножения растений и получения оздоровленного посадочного материала; - технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса, а также способы генетической трансформации растений; место и роль культуры клеток и тканей в сохранении генофонда высших растений.
	Уметь (У): <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять асептические процедуры по получению и пассированию каллусных и суспензионных культур; - производить учет показателей роста клеточных культур, оценку их жизнеспособности и морфологических характеристик; - определять направление морфогенеза в культуре клеток и тканей на основе варьирования соотношения ауксинов и цитокининов в питательной среде; применять знания об особенностях культивируемых растительных клеток при осуществлении биотехнологических процессов на их основе
	Владеть (В): <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста – биотехнолога

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Культура тканей и клеток растений относится к факультативным

дисциплинам основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология профиль Пищевая продовольственная безопасность.

Цель: освоение студентами теоретических основ и методических принципов культивирования клеток, тканей и органов растений и ознакомление с фундаментальными и прикладными аспектами использования культивируемых растительных клеток

Задачами дисциплины является изучение:

- входит изучение методов получения и поддержания в условиях *in vitro* каллусных, суспензионных культур, гаплоидных клеток, изолированных протопластов;
- изучение физиолого-биохимических процессов у растительных клеток в культуре, а также биотехнологий на основе культивируемых растительных клеток

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	4,25
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	-
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	67,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

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

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Культура тканей и клеток растений	67,75	4	63,75	Коллоквиум, Собеседование	ПК-1

Введение	13,75	1	12,75		
1.1. Методы культивирования <i>in vi-tro</i> клеток и тканей высших растений	18	1	17		
1.2. Биология клеток высших растений <i>in vitro</i>	18	1	17		
1.3. Биотехнологии на основе культивируемых клеток, тканей и органов растений	18	1	17		
Итого за семестр	67,75	4	63,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Зачет	ПК-1
ИТОГО по дисциплине	72	4,25	67,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Культура тканей и клеток растений

Цель – научиться определять такие понятия как биотехнологический процесс, биотехнологический объект, биотехнологическая система. Уметь анализировать биотехнологические модели. Познакомиться с теоретическими основами и практическими достижениями современных биотехнологий, в том числе, клеточного и молекулярного уровня

Задачи – изучить микробоценоз различных видов производств; научиться выявлять посторонние микроорганизмы в условиях производства.

Перечень учебных элементов раздела:

Введение. Культура клеток, тканей и органов растений: предмет, задачи. История развития методов культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений. Значение культуры клеток, тканей и органов растений для решения фундаментальных проблем биологии. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений.

1.1. Методы культивирования *in vi-tro* клеток и тканей высших растений.

Условия асептики при выполнении работ по культивированию растительных объектов *in vitro*. Методы и приемы стерилизации растительного материала при введении в культуру. Питательные среды. Регуляторы роста растений и их применение для культивирования растительных клеток и тканей *in vitro*. Влияние физических факторов на физиологическое состояние изолированных клеток и тканей растений.

Каллусные культуры. Роль каллусной ткани в интактном растении. Получение каллусных тканей *in vitro*. Молекулярно-физиологические основы процесса дедифференциации клеток. Типы каллусных культур и их характеристика. Субкультивирование каллусов. Показатели роста каллусных культур. Использование каллусных тканей в фундаментальных исследованиях и биотехнологии.

Суспензионные культуры. Основные преимущества культивирования клеточных суспензий. Способы получения суспензионных культур. Типы клеточных суспензий. Факторы, влияющие на степень их агрегированности. Основные параметры суспензионных культур. Способы культивирования клеточных суспензий.

Культивирование одиночных клеток. Методы изолирования одиночных клеток. Методы выращивания *in vitro* одиночных клеток (метод культуры – няньки, метод плейтинга, метод микрокультуры). «Фактор кондиционирования». Значение культуры отдельных клеток для доказательства тотипотентности растительной клетки.

Культуры гаплоидных клеток. Методы получения гаплоидных растений. Основные пути андрогенеза. Факторы, влияющие на эффективность андрогенеза. Метод культуры пыльников и метод культуры микроспор, их преимущества и недостатки.

Гиногенез *in vitro*. Способы идентификации гаплоидов.

Культуры изолированных протопластов. Использование изолированных протопластов для решения теоретических и прикладных проблем биологии. Методы получения протопластов. Условия и способы культивирования протопластов. Методы слияния протопластов, механизм слияния протопластов.

1.2. Биология клеток высших растений *in vitro*.

Основные перестройки, происходящие при переводе клеток растений в культуру *in vitro*. Сравнительная характеристика соматических клеток высших растений и клеток, культивируемых в условиях *in vitro*. Морфологическая и генетическая гетерогенность популяций длительно культивируемых клеток высших растений. Сохранение эпигенетических особенностей растения донора. Асинхронность клеточных культур.

Рост клеток в культуре *in vitro*. Характеристика фаз ростового цикла. Способы синхронизации клеточных культур.

Дифференцировка клеток к культуре *in vitro*. Типы дифференцировки. Молекулярно-физиологические основы процесса дифференциации. Основные типы дифференцировки. Гистогенез. Физиологические аспекты стимуляции флоэмо- и ксилемогенеза. Морфогенез. Прямой и непрямой морфогенез. Морфофизиологическая характеристика ризогенеза, флорального и стеблевого органогенеза. Факторы, определяющие возможность и направленность процесса органогенеза. Соматический эмбриогенез. Регенерация растений.

1.3. Биотехнологии на основе культивируемых клеток, тканей и органов растений.

Клеточные технологии получения экономически важных биологически активных веществ растительного происхождения. Преимущества использования клеточных культур в качестве продуцентов биологически активных веществ по сравнению с интактными растениями. Особенности вторичного метаболизма в культурах изолированных клеток высших растений. Факторы, влияющие на накопление вторичных метаболитов культивируемыми клетками растений.

Ферментерное выращивание биомассы клеток-продуцентов, конструктивные особенности биореакторов. Режимы культивирования растительных клеток в биореакторах. Этапы работ по созданию промышленных технологий для получения биологически активных веществ с помощью культивируемых клеток растений. Преимущества и перспективы использования иммобилизованных растительных клеток в биотехнологических производствах. Основные направления использования культивируемых растительных клеток для биотрансформации.

Биотехнологии клонального микроразмножения и оздоровления растений. Преимущества клонального микроразмножения в сравнении с традиционными методами вегетативного размножения растений. Области применения микроразмножения. Требования к объектам, используемым для клонального микроразмножения растений *in vitro*. Способы микроразмножения растений. Характеристика основных этапов микроразмножения. Физиологические особенности регенерантов и необходимость в создании особых условий их адаптации *ex vitro*. Факторы, влияющие на эффективность процесса микроразмножения растений. Методы получения безвирусного посадочного материала, возможности и перспективы их использования.

Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генетической инженерии растений. Общая характеристика технологий на основе культивируемых растительных клеток, применяемых в селекции и генетике растений.

Использование метода эмбриокультуры для преодоления *in vitro* прогамной и постгамной несовместимости при скрещивании таксономически отдаленных партнеров. Культивирование незрелых гибридных зародышей. Экспериментальная гаплоидия. Основные преимущества и направления использования гаплоидов в генетической и

селекционной работах. Соматональная вариабельность растительных клеток и ее использование в биотехнологии. Мутагенез и клеточная селекция растений в культуре *in vitro*. Гибридизация соматических клеток (межвидовая и межродовая) и ее роль в селекционном процессе. Цибридизация. Перенос клеточных органелл.

Генетическая трансформация растений. Основные направления в создании трансгенных растений. Общие принципы разработки конструкций для генетической трансформации растений. Характеристика методов введения экзогенного генетического материала в растительные клетки. Генетическая трансформация растений *in vitro* с помощью *Agrobacterium* spp. Баллистический метод генетической трансформации растений.

Использование культур растительных клеток для сохранения генофонда высших растений. Необходимость и проблемы сохранения генофонда растений. Особенности методов сохранения растительных культур *in vitro*. Характеристика пересадочных коллекций. Депонирование культур клеток, тканей и органов растений. Основные этапы технологии криоконсервации растительных объектов

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Размножение плодовых растений в культуре <i>in vitro</i> [Электронный ресурс] / Н.В. Кухарчик [идр.] ; под общ. ред. Н.В. Кухарчик - Минск : Беларус. наука, 2016.	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850819529.html
2	Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева - Минск : Беларус. наука, 2014: Режим доступа:	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850817914.html

3	Мяндина Г.И. Основы молекулярной биологии. М.: РУДН. - 156 с.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20245353
4	Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. М.: Бином. Лаборатория знаний. - 2013. - 848 с.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21556869
Дополнительная		
5	Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : справочное пособие / Шмид Р. Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. -327 с. - Режим доступа:	https://e.lanbook.com/book/66240
6	Скворцова Н.Н. Основа молекулярной биологии. Спб: Университет ИТМО, 2015 — 74 с.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30661704
7	Кузнецов, В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. / Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015.- 498 с. - Режим доступа:	https://e.lanbook.com/book/66252

*** указываются ЭБС, с которыми заключены библиотекой академии договора или свободно распространяемые библиотечные системы*

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Молекулярная биология и генетика	https://stepik.org/course/70/syllabus (открытый доступ)
2	Молекулярная биология	http://molbiol.ru (открытый доступ)
3	Биомолекула	http://biomolecula.ru (открытый доступ)

отобрать имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

+ Профессиональные базы по направлению подготовки
<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-pestitsidy> - Каталог пестицидов,
 зарегистрированных на территории Российской Федерации
<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-agrokhimikaty> - Каталог агрохимикатов,
 зарегистрированных на территории Российской Федерации
<https://www.scopus.com> – реферативная и справочная база данных рецензируемой
 литературы.
<http://agrovuz.ru/> - портал аграрных вузов.
<https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства
 Российской Федерации.

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),
 OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),
 система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),
 Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное
 обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал
 РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),
 антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 329	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Проектор мультимедиа Aser p 7271ПК, Экран стационарный DRAPER BARONET HW 10/120
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для

		слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.
--	--	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Культура тканей и клеток растений

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая продовольственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ПК-1 - Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Знать (З): технику введения в культуру и методы выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток и тканей растений; - цитологические, генетические и физиолого-биохимические особенности популяций длительно культивируемых растительных клеток и тканей; - перспективы использования клеточных культур для получения экономически важных биологически активных веществ; - суть технологий микрклонального размножения растений и получения оздоровленного посадочного материала; - технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса, а также способы генетической трансформации растений; место и роль культуры 	<p align="center">Пороговый (удовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать: технику введения в культуру и методы выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток и тканей растений; - цитологические, генетические и физиолого-биохимические особенности популяций длительно культивируемых растительных клеток и тканей; - перспективы использования клеточных культур для получения экономически важных биологически активных веществ; - суть технологий микрклонального размножения растений и получения оздоровленного посадочного материала; - технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса, а также способы генетической трансформации растений; место и роль культуры клеток и тканей в сохранении генофонда высших растений - уметь: осуществлять асептические процедуры по получению и пассированию каллусных и суспензионных культур; - производить учет показателей роста клеточных культур, оценку их жизнеспособности и морфологических характеристик; - определять направление морфогенеза в культуре клеток и тканей на основе варьирования соотношения ауксинов и цитокининов в питательной среде; применять знания об особенностях 	<p>коллоквиум, собеседование</p>

	клеток и тканей в сохранении генофонда высших растений		<p>культивируемых растительных клеток при осуществлении биотехнологических процессов на их основе</p> <p>владеть: - владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста – биотехнолога</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Уметь (У): осуществлять асептические процедуры по получению и пассированию каллусных и суспензионных культур; - производить учет показателей роста клеточных культур, оценку их жизнеспособности и морфологических характеристик; - определять направление морфогенеза в культуре клеток и тканей на основе варьирования соотношения ауксинов и цитокининов в питательной среде; применять знания об особенностях культивируемых растительных клеток при осуществлении биотехнологических процессов на их основе 	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Знает твердо: технику введения в культуру и методы выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток и тканей растений; - цитологические, генетические и физиолого-биохимические особенности популяций длительно культивируемых растительных клеток и тканей; - перспективы использования клеточных культур для получения экономически важных биологически активных веществ; - суть технологий микрклонального размножения растений и получения оздоровленного посадочного материала; - технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса, а также способы генетической трансформации растений; место и роль культуры клеток и тканей в сохранении генофонда высших растений - Умеет уверенно: осуществлять асептические процедуры по получению и пассированию каллусных и суспензионных культур; - производить учет показателей роста клеточных культур, оценку их жизнеспособности и морфологических характеристик; - определять направление морфогенеза в культуре клеток и тканей на основе 	<p>коллоквиум, собеседование</p>

			<p>варьирования соотношения ауксинов и цитокининов в питательной среде; применять знания об особенностях культивируемых растительных клеток при осуществлении биотехнологических процессов на их основе</p> <p>Владеет уверенно: - владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста – биотехнолога</p>	
	<p>Владеть (В): - владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста – биотехнолога</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Имеет сформировавшееся систематические знания: технику введения в культуру и методы выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток и тканей растений; - цитологические, генетические и физиолого-биохимические особенности популяций длительно культивируемых растительных клеток и тканей; - перспективы использования клеточных культур для получения экономически важных биологически активных веществ; - суть технологий микрклонального размножения растений и получения оздоровленного посадочного материала; - технологии для облегчения и ускорения селекционного процесса, а также способы генетической трансформации растений; - место и роль культуры клеток и тканей в сохранении генофонда высших растений - Имеет сформировавшееся систематическое умение: осуществлять асептические процедуры по получению и пассированию каллусных и суспензионных культур; - производить учет показателей роста клеточных культур, оценку их жиз- 	<p>коллоквиум, собеседование</p>

			<p>неспособности и морфологических характеристик;</p> <p>- определять направление морфогенеза в культуре клеток и тканей на основе варьирования соотношения ауксинов и цитокининов в питательной среде;</p> <p>применять знания об особенностях культивируемых растительных клеток при осуществлении биотехнологических процессов на их основе</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: - владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста – биотехнолога</p>	
--	--	--	--	--

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы,

			знание рекомендованной и обязательной дополнительной литературы	участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
--	--	--	---	--

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Комплект вопросов коллоквиума по дисциплине Культура тканей и клеток растений для текущего контроля.

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. Преимущества 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 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.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Во втором семестре проводится зачет.

Примерные вопросы для сдачи зачета

Билет 1

1. Регуляция морфогенеза *in vitro*: дифференциация клеток
2. Создание новых форм растений с помощью эмбриокультуры

Билет 2

1. Глубинное культивирование клеток в жидкой питательной среде.
2. Регуляция морфогенеза *in vitro*: межклеточные взаимодействия и полярность

Билет 3

1. Общие принципы и практическое применение соматической гибридизации.
2. Морфологические характеристики каллусных культур.

Билет 4

1. Роль гормонов в индукции каллусогенеза и морфогенеза. Гормональная регуляция морфогенеза.
2. Выделение и культивирование протопластов.

Билет 5

1. Основные принципы и особенности органогенеза
2. Цели и методы создания искусственных ассоциаций клеток высших растений и микроорганизмов

Билет 6

1. Физиологические и генетические характеристики каллусных культур
2. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений.

Билет 7

1. Корреляции между морфолого-гистологическими характеристиками каллусных культур гречихи и их способностью к морфогенезу
2. Генетическая инженерия: задачи, основные этапы, практическое использование

Билет 8

1. Эмбриоидогенез и незавершенный эмбриоидогенез в каллусах гречихи.
2. Цианобактерии в экспериментах по созданию искусственных ассоциаций клеток высших растений и микроорганизмов

Билет 9

1. Слияние протопластов
2. Дедифференциация и каллусогенез как основа создания пересадочных клеточных культур.

Билет 10

1. Методы анализа генетической природы гибридных форм растений.
2. Условия, способствующие морфогенезу *in vitro*.

Билет 11

1. Методы селекции гибридных клеток в парасексуальной гибридизации: генетическая и биохимическая комплементация.

2. Особенности соматического эмбриогенеза

Билет 12

1. Методы переноса чужеродного генетического материала: прямые и непрямые

2. Гистогенез в культуре клеток и тканей

Билет 13

1. Особенности регенерирующих и нерегенерирующих каллусных культур

2. Введение микроорганизмов в протопласты

Билет 14

1. Реконструкция и пересадка цитоплазмона. Перенос клеточных органелл.

2. Экспериментальный морфогенез, типы морфогенеза *in vitro*.

Билет 15

1. Селекция гибридных клеток: механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и излучением, физическое обогащение.

2. Основные требования к созданию векторов в генетической инженерии.

Билет 16

1. Методы клонального микроразмножения растений

2. Клеточная селекция в создании растений, устойчивых к аминокислотам и их аналогам

Билет 17

1. Факторы, влияющие на выход вторичных метаболитов в культуре клеток.

2. Клеточная селекция в создании ауксотрофных и температурочувствительных мутантов.

Билет 18

1. Преимущества и ограничения клонального микроразмножения растений.

2. Клеточная селекция в создании растений, устойчивых к засолению.

Билет 19

1. Методы *in vitro* для сохранения и использования мирового генофонда растений.

2. Преимущества, возможности и экономические аспекты метода культуры тканей в производстве вторичных метаболитов.

Билет 20

1. Природа и механизмы возникновения соматического изменчивости.

2. Реакции биотрансформации с участием культуры клеток растений.

Билет 21

1. Создание растений с помощью андрогенеза и гиногенеза.

2. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения.

Билет 22

1. Использование иммобилизованных клеток для получения вторичных метаболитов, их преимущества.

2. Разнообразие соматических вариантов и их практическое использование.

Билет 23

1. Клональное микроразмножение ценных древесных пород.

2. Клеточная селекция, основные методы и преимущества.

Билет 24

1. Биотехнология - наука XXI века: состояние и перспективы.

2. Клеточная селекция в создании растений, устойчивых к патогенам.

Билет 25

1. Клеточная селекция в создании растений, устойчивых к солям тяжелых металлов.

2. Биотехнологические аспекты растениеводства.

Билет 26

1. Использование искусственного и спонтанного мутагенеза в клеточной селекции.

2. Методы хранения культуры клеток, тканей и органов.

Билет 27

1. Клеточная селекция в создании антибиотик- и гербицидустойчивых мутантов.
2. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов.

Билет 28

1. Биотехнологические аспекты борьбы с возбудителями болезней растений.
2. Биоэнергия: фотопроизводство водорода и превращение энергии солнечного света.

Билет 29

1. Биотехнологические аспекты борьбы с вредными насекомыми.
2. Перспективы развития исследований и применения фиторегуляторов в биотехнологии и растениеводстве.

Билет 30

1. Биотехнологические аспекты борьбы с сорной растительностью.
2. Культура микроводорослей в связи с обеспечением полноценного питания сельскохозяйственных животных.