

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений

**Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета**

**Образовательная программа
06.04.01 Биология**

Профиль подготовки:
Физиология растений

Уровень высшего образования:
магистратура

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратуры)

Приказ №1052 от «23» 09 2015 г.

Разработчик: Алиева З.М., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФРиТЭ от «18» 02 2016 г., протокол № 6

Зав. кафедрой Алиева Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологическ факультета от
«04» сентяб 2016 г., протокол № 7.
Председатель Гаджиева Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « » _____ 20__ г. Алиева
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология». Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением специфики процессов жизнедеятельности и онтогенеза растительных клеток, роста и развития растений и их регуляции.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ОПК-3, ПК-3, ПК-7.

ОПК – 3: готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

ПК – 3: способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

ПК – 7: готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, промежуточный контроль, зачет

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости, промежуточный контроль в форме трех коллоквиумов и итоговый контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 2 – зачетные единицы (72 часа), в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
		Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации		
11	42	10	20	12			30	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений» является формирование у студентов глубоких знаний о физиологических, цитологических, генетических и молекулярных закономерностях, свойственных биологии клеток, культивируемых *in vitro*, а также о фундаментальных процессах, которые лежат в основе разных направлений биотехнологии растений. Изучение курса особенно актуально в современных условиях, характеризующихся интересом к биологическим системам разного уровня организации, широким использованием методов биотехнологии, клеточной инженерии в изучении теоретических и практических вопросов

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры ФГОС ВО по направлению 06.04.01 «Биология», профиль подготовки «Физиология растений». Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с такими частями ООП, как ботаника, биохимия, биофизика, генетика, биотехнология, цитология, современные проблемы биологии, гормональная регуляция жизнедеятельности растений, биохимические и молекулярно-генетические методы в современной биологии растений.

К началу изучения курса студент должен иметь достаточные знания в области перечисленных дисциплин в объеме программы бакалавриата.

Требования к уровню освоения дисциплины «Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений» соотносятся с квалификационными характеристиками в соответствии с ФГОС ВО.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК – 3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: особенности строения и функций тканей и клеток растений <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> , основные современные проблемы физиологии и биотехнологии растений. Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений Владеть методами биотехнологических исследований.
ПК – 3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	Знать: методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Уметь объяснять полученные результаты и предлагать пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений Владеть: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов.
ПК – 7	готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Знать основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей, Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений

В результате освоения дисциплины специалист должен иметь представление об истории развития, общих достижениях и направлениях исследований в области биологии культивируемых клеток, изучить основные закономерности роста и морфогенеза растений, проблемы тотипотентности растительных клеток, ознакомиться с особенностями вторичного метаболизма *in vitro* и *ex vitro*. Специалист должен научиться пользоваться полученными знаниями в современной практической деятельности – в решении проблем

сохранения биоразнообразия, получения ценных лекарственных веществ растительного происхождения в промышленных масштабах и др.

В результате освоения курса у студента должна выработаться универсальная компетенция: способность демонстрировать целостное представление о физиологических, цитологических, генетических и молекулярных закономерностях, свойственных биологии клеток, культивируемых *in vitro*, а также о фундаментальных процессах, которые лежат в основе разных направлений биотехнологии растений.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа

4.2. Структура дисциплины

Структура обучения и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Сем-р	Неделя сем-ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Форма текущего контроля успеваемости. Ф-ма промежут. атт.
				Лек-ции	Пр. и сем.	Лаб.	Сам раб	
Модуль 1. Биология клеток и тканей растений <i>in vitro</i>								
1	Общая характеристика метода культуры изолированных клеток и тканей <i>in vitro</i> .	11	1-2		2		4	Устный опрос, тестовый опрос, коллоквиум
2	Методы культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений	11	3-4	2	2	4	6	Устный опрос, тестовый опрос
3	Дедифференциация и дифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	11	5-8	4	6	2	4	Устный опрос
Модуль 2. Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии								
4	Клональное микроразмножение	11	9-11	2	2	4	4	Устный опрос, дискуссия
5	Клеточная селекция	11	12-14	2	6	2	4	Семинар
6	Получение вторичных метаболитов в культуре <i>in vitro</i>	11	15-16		2		8	Устный опрос, тестовый опрос, коллоквиум, реферат
	Всего			10	20	12	30	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (10 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего 10	В интеракт.форме 6
Тема 1. Общая характеристика метода культуры изолированных клеток и тканей <i>in vitro</i> . (ОПК-3, ПК-1)	1	Общая характеристика метода культуры изолированных клеток и тканей <i>in vitro</i> . 1.История метода культуры растительных клеток. Достижения и перспективы развития. 2.Особенности клеток в природе и при культивировании <i>in vitro</i> . Дедифференциация как основа каллусогенеза. 3.Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов. Литература: Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980	2	
Тема 3. Дедифференцировка в культуре <i>in vitro</i> (ОПК-3)	2	Суспензионные культуры 1. Особенности культур высших растений как популяций соматических клеток. 2. Особенности культивирования каллусных и суспензионных культур. 3.Ростовые характеристики суспензионных культур. 4. Гетерогенность культур как основа устойчивости популяции. 5. Клеточный цикл в культурах <i>in vitro</i> . 6.Изолированные протопласты. Литература Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1975, 1999, Алехина и др., 2005	2	
Тема 3. Дифференцировка в культуре <i>in vitro</i> (ОПК-3)	3	Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки. 1. Типы дифференцировки в культуре <i>in vitro</i> . Гистогенез, вегетативный и флоэраальный морфогенез. 2. Соматический эмбриогенез. 3. Культура изолированных корней, листьев, генеративных органов 4. Культура зародышей Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009	2	2
Тема 4. Клональное микро размножение (ОПК-3)	4	Клональное микро размножение и оздоровление посадочного материала 1. Технология клонального микро размножения. 2. Получение безвирусного посадоч-	2	2

		ного материала 3. Сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках. 4. Сущность и трудности криосохранения. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009		
Тема 5. Создание с помощью биотехнологий растений с новыми полезными признаками (ОПК-3, ПК-7)	5	Клеточная инженерия и клеточная селекция 1. Получение гаплоидных растений в культуре <i>in vitro</i> 2. Соматический эмбриогенез. 3. Соматическая изменчивость. 4. Клеточная инженерия и клеточная селекция. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1999, Алехина и др., 2005, Загоскина и др., 2009	2	2

Практические занятия (20 ч)*

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего 20	В интеракт форме 6
Тема 1. Общая характеристика метода культуры изолированных клеток и тканей <i>in vitro</i> .	1	Контроль исходных знаний 1. История развития метода культуры изолированных клеток, тканей и органов растений. 2. Достижения и перспективы развития метода культуры <i>in vitro</i> . 3. Культура клеток высших растений – уникальная экспериментально созданная биологическая система – популяция дедифференцированных соматических клеток. Подведение итогов. Литература Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980	2	
Тема 2. Методы культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений	2	Контроль исходных знаний 1. Техника приготовления питательных сред 2. Правила стерилизации растительного материала, помещения, инструментов 3. Правила работы в боксе Подведение итогов. Литература. Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и	4	2

		др., 2009		
Тема 3. Дедифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	3	Контроль исходных знаний 1. Особенности клеток в природе и при культивировании <i>in vitro</i> . 2. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов. 3. Особенности культивирования каллусных и суспензионных культур. Подведение итогов Литература Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009	2	
Тема 4. Суспензионные культуры	4	Контроль исходных знаний 1. Ростовые характеристики суспензионных культур. 2. Особенности культур высших растений как популяций соматических клеток. 3. Гетерогенность культур как основа устойчивости популяции. 4. Клеточный цикл в клетках <i>in vitro</i> . Изолированные протопласты. Литература. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009	2	
Тема 5. Дифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	5	Контроль исходных знаний 1. Типы дифференцировки в культуре <i>in vitro</i> . Гистогенез, вегетативный и флоральный морфогенез. 2. Соматический эмбриогенез. 3. Культура изолированных корней, листьев, генеративных органов 4. Культура зародышей Литература. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009, Журавлев, 2008	4	
Тема 6. Клональное микроразмножение	5	Контроль исходных знаний 1. Тотипотентность растительных клеток 2. Клональное микроразмножение растений. 3. Масштабы и перспективы использования клонального микроразмножения в сельском хозяйстве. 4. Получение безвирусного материала. 5. Перспективы применения биотехнологических методов в сохранении и воспроизведении редких и ценных видов растений Дагестана.	2	2

		Литература. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009, Алиева и др, 2014, Мартемьянова, Алиева, 2014		
Тема 7. Создание с помощью биотехнологий растений с новыми полезными признаками	6	Контроль исходных знаний 1.Соматональные варианты и клеточная селекция 2. Генная инженерия и получение трансгенных растений 3. Культуры <i>in vitro</i> – продуценты клеточных соединений Подведение итогов Литература. Лутова, 2010, Егорова и др., 2003, Бутенко, 1964, 1999, Калинин и др., 1980, Загоскина и др., 2009	4	2

Примечание. В таблице приведена основная литература, дополнительную, а также интернет-ресурсы, см. в разделе 8.

Лабораторные занятия (12 ч)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего 12	В интеракт форме 6
Тема 2. Методы культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений	1,2	1. Техника приготовления питательных сред 2. Правила стерилизации растительного материала, помещения, инструментов 3. Правила работы в боксе	4	
Тема 3. Дедифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	3	1..Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов. 2.Особенности культивирования каллусных и суспензионных культур.	2	2
Тема 5. Дифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	4,5	Контроль исходных знаний 1. Типы дифференцировки в культуре <i>in vitro</i> . Гистогенез, вегетативный и флоральный морфогенез. 2. Соматический эмбриогенез. 3. Культура изолированных корней, листьев, генеративных органов 4. Культура зародышей	4	2
Тема 6. Клональное микроразмножение	6	1.Клональное микроразмножение растений 2. Получение безвирусного материала	2	2

Содержание дисциплины

Модуль 1. Биология клеток высших растений *in vitro*

История развития метода культуры изолированных клеток, тканей и органов растений и достижения в управлении морфогенезом. Культура клеток высших растений –

уникальная экспериментально созданная биологическая система – популяция дедифференцированных соматических клеток.

Получение культуры клеток высших растений. Методы культивирования *in vitro* клеток, тканей и органов растений. Принципы асептики. Питательные среды, состав и приготовление.

Дедифференциация и каллусогенез в культуре тканей высших растений. Особенности клеток в природе и при культивировании *in vitro*. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов. Особенности культивирования каллусных и суспензионных культур. Ростовые характеристики суспензионных культур. Особенности культур высших растений как популяций соматических клеток. Гетерогенность культур как основа устойчивости популяции. Клеточный цикл в клетках *in vitro*. Изолированные протопласты.

Дедифференцировка и дифференцировка в культуре *in vitro*. Морфогенез у растений *in vitro*. Регенерационный потенциал растений как основа их адаптивного потенциала. Классификация процессов регенерации у растений. Индукция и типы дифференциации. Культура изолированных органов и зародышей. Гистогенез, вегетативный и флоральный органогенез. Соматический эмбриогенез. Развитие и значение представлений о тотипотентности растительных клеток. Роль методов культуры клеток и протопластов в развитии представлений о механизмах фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.

Модуль 2. Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии

Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала. Сохранение методами биотехнологии редких и хозяйственно-ценных видов растений. Использование метода для сохранения редких видов растений Дагестана. Получение безвирусного потенциала. Культура незрелых зародышей, оплодотворение *in vitro*, соматическая гибридизация.

Андрогенез, гиногенез. Создание гомозиготных диплоидов методами андрогенеза и гиногенеза. Соматический эмбриогенез. Сомаклональная изменчивость. Клеточная инженерия и клеточная селекция. Биотехнологические методы диагностики устойчивости растений к стрессорам. Клеточная селекция и индуцированный мутагенез. Генная инженерия, получение трансгенных растений.

Вторичный метаболизм в культуре *in vitro*. Культуры клеток – продуцентов биологически активных веществ. Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии. Стадии биотехнологического процесса (подготовительная, биотехнологическая, получение готовой продукции). Периодическое и проточное культивирование.

Криосохранение и его основы. Задачи криосохранения. Коллекции растительных культур *in vitro*, криосохранение клеток и меристем. Криобанки клеточных культур. Перспективы использования метода *in vitro* в генной инженерии и познании природы морфогенеза.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Для контроля знаний предусмотрен промежуточный контроль в форме коллоквиумов, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При проведении лекций для активизации восприятия и обратной связи практикуется устный опрос, позволяющий магистрантам проявить свои интересы и эрудицию, это оценивается при выводе итоговой оценки на зачете. Во время устного опроса преподаватель периодически задает вопросы студентам, апеллируя к ранее полученным знаниям. Активность студентов оценивается. При проведении занятий используется проектор. Предусмотрены встречи с экспертами и специалистами

Тема	Методы	Лекций	Практические	Лабораторные	Всего
------	--------	--------	--------------	--------------	-------

		(час)	занятия (час)	занятия (час)	
Методы культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений	Коллективная работа		2		
Дедифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	Дискуссия			2	
Дифференцировка в культуре <i>in vitro</i>	Работа в команде	2	2	2	3
Клональное микро-размножение	учебная мини-конференция, работа в команде	2	2	2	2
Создание с помощью биотехнологий растений с новыми полезными признаками	учебная мини-конференция	2	2		3
	Итого интерактивных занятий	6	6	6	18 (45%)

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на лекциях и практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины. СРС в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет 30 ч. из 72 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, включают: подготовку к вопросам (см. Вопросы для СРС), на которые студент отвечает устно, выполнение лабораторной работы и выполнение самостоятельной научной работы с представлением доклада, реферата и презентации, работа с терминами (сдать в конце модуля).

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

По результатам самостоятельной работы выставляется оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск дополнительного материала
3. Подготовка реферата (до 5 страниц), презентации и доклада (10-15 минут)
4. Самостоятельная лабораторная работа по заранее выбранной теме
5. Подготовка к зачету

Разделы и темы, выносимые на самостоятельное изучение

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	История метода культуры <i>in vitro</i>	- подготовка к занятиям;
2.	Криосохранение и его основы. Сохранение организмов и клеточных культур.	- изучение теоретического материала;
3.	Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии.	- выполнение контрольных работ;
4.	Создание гомозиготных диплоидов методами андрогенеза и гиногенеза.	- работа на компьютере с Интернет-ресурсами;
5.	Сохранение методами биотехнологии редких и хозяйственно-ценных видов растений.	- подготовка к текущим промежуточным и итоговым контролям знаний; - составление презентация, докладов и рефератов.
6	Выполнение самостоятельной лабораторной работы	Лаб. работа и отчет о ее выполнении

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: особенности строения и функций тканей и клеток растений <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> , основные современные проблемы физиологии и биотехнологии растений. Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений Владеть методами биотехнологических исследований.	Письменный опрос (Тема 1-3, 5-8) Тестирование (Тема 4) Устный опрос (Темы 1-11), СРС
ПК – 3 способность применять ме-	Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы,	Аудиторная: лекции, практические занятия;

тодические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем.	Внеаудиторная: самостоятельная работа, домашние задания; Устный, письменный, тестовый опрос, контрольные задания, тренинги
ПК – 7 готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	Знать основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей, Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений	Устный опрос (темы 1-9)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК – 3

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен: Знать: фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности	Показывает слабое знание особенностей культивируемых <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений	Допускает неточности в объяснении принципов культуры <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений. Знает термины и понятия, умеет объяснять многие явления	Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы культуры <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений. Понимает механизмы дифференцировки и дедифференцировки в культуре <i>in vitro</i> . Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.
Базовый	Должен: Знать: фундаментальные биологические представления в сфере	Показывает слабое знание особенностей культивируемых <i>in vitro</i> клеток,	Объясняет принципы культуры клеток <i>in vitro</i> , Умеет использовать фундамен-	Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы культуры <i>in</i>

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать знания использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>тканей и органов растений</p> <p>Умеет решать некоторые прикладные задачи</p>	<p>тальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для решения новых задач</p>	<p><i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений.</p> <p>Понимает механизмы дифференцировки и дедифференцировки в культуре <i>in vitro</i>. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>
Продвину- тый	<p>Должен:</p> <p>Знать: фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать знания использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p> <p>Владеть методами физиолого-биохимических и биотехнологических исследований</p>	<p>Формулирует основные принципы культуры <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений.</p> <p>Понимает механизмы дифференцировки и дедифференцировки в культуре <i>in vitro</i>. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.</p>	<p>Формулирует основные принципы культуры <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений.</p> <p>Понимает механизмы дифференцировки и дедифференцировки в культуре <i>in vitro</i>. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.</p> <p>Владеет методами физиолого-биохимических исследований</p>	<p>Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы культуры <i>in vitro</i> клеток, тканей и органов растений.</p> <p>Понимает механизмы дифференцировки и дедифференцировки в культуре <i>in vitro</i>. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.</p> <p>Умеет использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для</p>

				постановки и решения новых задач Владеет методами физиолого-биохимических и биотехнологических исследований
--	--	--	--	--

ПК – 3

Схема оценки уровня формирования компетенции «ПК – 3

способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований	Слабо знает основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований	Хорошо знает основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований	В совершенстве знает основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, Владеет: методами микроскопии
Базовый	Знать: основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Слабо знает основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	Хорошо знает основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	В совершенстве основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы Владеет: методами микроскопии, культивирования биологических объектов
Продвину-	Знать: основы про-	Слабо знает ос-	Хорошо знает	В совершенст-

тый	ектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	новы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	ве основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы Владеет: методами микрокопии, культивирования биологических объектов
-----	--	--	--	---

ПК – 7

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений	Слабо знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей.	Хорошо знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Умеет объяснять полученные результаты, но затрудняется в предложении новых путей решения проблем.	В совершенстве знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Умеет объяснять полученные результаты и предлагать новые пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений
Базовый	Знать основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей.	Имеет представление об основных биотехнологических процессах с использованием растительных клеток и тканей	Хорошо знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Умеет объяснять полученные ре-	В совершенстве знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Умеет объяснять полученные

			зультаты	результаты и предлагать новые пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений
Продвину- тый	Знать основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений	Имеет представление об основных биотехнологических процессах с использованием растительных клеток и тканей. Знает основы планирования эксперимента	Знает большинство основных биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений Умеет объяснять полученные результаты и предлагать новые пути решения проблем	В совершенстве знает основные биотехнологические процессы с использованием растительных клеток и тканей. Уметь планировать эксперименты в области биотехнологии растений Умеет объяснять полученные результаты и предлагать новые пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1. Контрольные вопросы к зачету

История развития метода культуры *in vitro*.

Понятие о методе культуры изолированных тканей и органов *in vitro*.

Этапы развития метода культуры *in vitro*

Значение метода для научных и практических исследований.

Техника культивирования растительного материала на питательных средах.

Методы стерилизации при работе с культурой *in vitro*.

Основные принципы составления искусственных питательных сред для тканевых и клеточных культур.

Дедифференциация и каллусогенез в культуре тканей.

Тотипотентность растительных клеток.

Типы регенерации *in vitro*.

Регенерационный потенциал растений как основа адаптивного потенциала.

Сравнительная характеристика клеток растений *in vitro* и *in vivo*.

Культура каллусных тканей, получение, культивирование и использование.

Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование.

Культура изолированных клеток и протопластов.

Соматическая гибридизация.

Гаплоидия в селекции растений.

Клеточная селекция.
Методы культуры изолированных тканей и органов в изучении устойчивости растений к стрессам.
Дифференцировка в культуре *in vitro*.
Регенерация растений в культуре *in vitro*.
Культура изолированных зародышей (эмбриокультура).
Культура изолированных корней.
Культура изолированных листьев и почек.
Клональное микроразмножение.
Клональное микроразмножение растений методом *in vitro* и его основные цели.
Классификация методов клонального микроразмножения.
Этапы клонального микроразмножения.
Преимущества и недостатки клонального микроразмножения растений.
Методы культуры тканей в сохранении генофонда растений Дагестана.
Методы оздоровления посадочного материала от вирусной, бактериальной и грибной инфекции.
Масштабы и перспективы использования клонального микроразмножения в сельском хозяйстве.
Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии
Основные направления и задачи биотехнологии.
Биотехнология в промышленности.
Биотехнология в сельском хозяйстве.
Экологическая биотехнология.
Криосохранение и создание банков клеток и тканей.
Технология производства оздоровленного посадочного материала овощных, плодовых, ягодных и декоративных культур.

7.3.2. Примерные задания для подготовки к лабораторным занятиям

1. Организация биотехнологической лаборатории
2. Методы стерилизации питательных сред, посуды, дистиллированной воды, инструментов, помещения лаборатории
3. Какие стерилизующие растворы используются для растительных эксплантов?
4. Состав основных питательных сред
5. Питательные среды используют для индукции каллусогенеза и культивирования каллусов.
6. Особенности питательных сред для пролиферации побегов, индукции корнеобразования, культивирования меристем, получения микроклубней.
7. Функции основных компонентов питательных сред в культуре клеток и тканей *in vitro*.
8. Способы получения стерильных проростков.
9. Основные этапы микроклонального размножения растений.
10. Основные способы микроклонального размножения растений.
11. Способы получения безвирусного посадочного материала.
12. Тестирование посадочного материала на степень заражения вирусами.
13. Культура каллусных тканей.
14. Что такое дедифференциация и пролиферация клеток?
15. Основные фазы ростового цикла каллусных тканей.
16. Морфология каллусов.
17. Пути использования каллусных культур в биотехнологии, генетике и селекции.
18. Суспензионные культуры и основные способы их получения.
19. Определение степени агрегированности, жизнеспособности, плотности суспензий.
20. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей.

21. Использование гаплоидов в селекции и генетике.
22. Основные способы получения гаплоидных и дигаплоидных растений - регенерантов.

7.3.3. Примерная тематика рефератов:

История развития метода культуры изолированных клеток, тканей и органов растений.
Получение культуры клеток высших растений.
Методы культивирования *in vitro* клеток, тканей и органов растений.
Принципы асептики.
Питательные среды, состав и приготовление.
Дедифференциация и каллусогенез в культуре тканей высших растений.
Особенности клеток в природе и при культивировании *in vitro*.
Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов.
Особенности культивирования каллусных и суспензионных культур.
Ростовые характеристики суспензионных культур. Фазы ростового цикла культивируемых клеток.
Особенности культур высших растений как популяций соматических клеток.
Вторичный метаболизм в популяциях клеток *in vitro*.
Гетерогенность клеточных культур.
Клеточный цикл в клетках *in vitro*.
Изолированные протопласты.
Клеточная селекция.
Дедифференцировка и дифференцировка в культуре *in vitro*.
Типы дифференцировки клеток в культуре *in vitro*.
Культура изолированных органов и зародышей.
Гистогенез в культуре *in vitro*.
Вегетативный и флоральный органогенез.
Соматический эмбриогенез.
Развитие и значение представлений о тотипотентности растительных клеток.
Роль методов культуры клеток и протопластов в развитии представлений о механизмах фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.
Клональное микроразмножение растений и его преимущества в сравнении с традиционными методами.
Типы клонального микроразмножения и области его применения.
Культура клеток и тканей растений как основа биотехнологии.
Соматическая изменчивость в культуре клеток.
Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии
Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии.
Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.

7.4. . Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.
Текущий контроль по дисциплине включает:
- активная работа при актуализации опорных знаний на лекциях – 10 баллов (Коэффициент (Кф) = 0.1)
- ответы на практических занятиях – 30 баллов (Кф=0.3)
- выполнение лабораторных заданий, анализ и объяснение полученных результатов – 40 баллов (Кф=0.4)

- выполнение домашних заданий (СРС) – 20 баллов (Кф=0.2)

Общая сумма – 100 баллов

Пример расчета баллов для текущего контроля:

Вид занятий	Лекции (Кф 0.1)			Практические (Кф 0.3)			Лабораторные (Кф 0.4)				Самостоятельная работа (Кф 0.2)		
	1	2	Сред. за Модуль1	1	2	Сред. за Мод1	1	2	3	Сред.за Мод1	1	2	Сред.за Мод1
Занятия	100	н (0)	50	80	100	90	80	50	80	70	80	0	40
Оценка в 100 балльной с-ме													
Итоговая оценка (x Кф)			50x0.1 =5			90x0.3 =27				70x0.4 =28			40x0.2 =8
Итоговая сумма Мод1	5+27+28+8=68 (хорошо, зачет)												

Примечание. При отсутствии предусмотренных программой видов работ по определенным модулям увеличивается весомость практических занятий. В частности, при отсутствии самостоятельной работы Кф для практических занятий рассчитывается как 0.5

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа и / или тестирование (60/40 баллов или 100 баллов).

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в баллах. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 50 %, среднего балла по всем модулям 50 %. Минимальное количество средних баллов по всем модулям, которое дает студенту право на положительные отметки без итогового контроля знаний (шкала диапазона перевода тестовых баллов «5»-балльную систему)

0-50 % - неудовлетворительно; 51-65 % – удовлетворительно; 66-85 % – хорошо; 86-100 % – отлично.

Критерии оценок в 100-балльной системе

100 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности,

90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности,

80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера,

70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы,

60 баллов - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала,

50 баллов - в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки,

40 баллов - ответ студента правилен лишь частично, при разяснении материала допускаются серьезные ошибки,

20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли,

10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме,

0 баллов - нет ответа.

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

Литература.

Основная

1. Генетические основы селекции растений. В 4-х т. Т. 3.. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. Под ред. А.В. Кильчевский., Л.В. Хотылева. Минск. Беларусь. Наука. 212. С. 489. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=28813>
2. Биотехнология / Сазыкин, Юрий Осипович, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А.В. Катлинского. - М. : Академия, 2006. - 254 с.
3. Биотехнология микроводорослей / Цоглин, Лев Наумович, Н. А. Пронина. - М. : Науч. мир, 2012. - 182 с.
4. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. С-Пб.,Изд-во СПбГУ, 2010.-240 с.
5. Лутова Л.А., Матвеева Т.В. Генная и клеточная инженерия в биотехнологии высших растений. Изд-во Эко-Вектор, 2016. 168 с.
6. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М., Академия, 2003. – 208 с.

Дополнительная

1. Алиева, З.М. Индивидуальность и онтогенез растений (эколого-эволюционный аспект) АЛЕФ / З.М. Алиева, М.А. Магомедова, А.Г. Юсуфов. – Махачкала: АЛЕФ, 2015. – 152 с.
2. Биотехнология и генетика : Межвуз. сб. / Редкол. И.Н.Блохина и др. - Нижний Новгород : ННГУ, 1991. - 131 с.
3. Биотехнология растений. Клеточная селекция / В. А. Сидоров. - М.: Наукова думка, 1990.
4. Биотехнология микроводорослей / Цоглин, Лев Наумович, Н. А. Пронина. - М.: Науч. мир, 2012. - 182 с.
5. Биотехнология за рубежом / К.Г. Газарян, В.З. Тарантул. - М.: Знание, 1990. - 63с.
6. Биотехнология : В 8 кн. Кн.1 : Проблемы и перспективы / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. - М. : Высш.шк., 1987. - 159с
7. Биотехнология : В 8 кн. Учеб.пособие для биологических спец. вузов. Кн.3 : Клеточная инженерия / Под ред. Егорова Н.С. и др. - М. : Высшая школа, 1987. - 127с. - 0-30.
8. Биотехнология : сб. ст. / отв. ред. А.А. Бабаев. - М. : Наука, 1984. - 311 с. : ил.
9. Биотехнология сельскохозяйственных растений. - М.:Агропромиздат,1987.– 302 с.
10. Биотехнология и ее перспективы / И. В. Березин, А. К. Яцимирский. - М. : Знание, 1986. - 64 с.
11. Биотехнология : Принципы и применение / Под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. - М : Мир, 1988. - 480с.
12. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 270 с.
13. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений и биотехнологии на их основе. М., ФБК-ПРЕСС, 1999.-160 с.
14. Бутенко, Р.Г. Жизнь клетки вне организма. / Р. Г. Бутенко. - М.: Знание, 1975. - 64с. - (Новое в жизни, науке, технике).
15. Бутенко Р.Г. Экспериментальный морфогенез и дифференциация в культуре клеток растений : Доложено на 35 ежегодном Тимерязевском чтении Зиюня 1974г. / Р. Г. Бутенко : (АН СССР. Ин-т физиологии растений). - М.: Наука, 1975. - 51с.
16. Журавлев, Ю.Н. Морфогенез у растений *in vitro* // Журавлев, А.М. Омелько // Физиология растений, 2008. – Т. 55. – № 5. – С. 643-664.
17. Загоскина, Н.В. Биотехнология: теория и практика / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Каламникова, Е.А. Живухина. – М.: Оникс, 2009. – 496с.

18. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев, Наукова думка, 1980. 488 с.
 19. Карначук О.В. Биотехнология, биоинформатика и геномика растений и микроорганизмов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Томск : ТГУ, 2016. – 140 с. – Режим доступа: 2016. 140 с. https://e.lanbook.com/book/92007?category_pk=7799#book_name
 20. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. – М.: Наука, 1983. – 96 с.
 21. Катаева, Н.В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко ; Отв. ред. М.Х.Чайлахян. - М. : Наука, 1983. - 96 с.
 22. Козюкина, Ж. Т. Биохимия вторичных продуктов обмена веществ растительного организма : учебное пособие / Козюкина, Жанна Тимофеевна ; МВ и ССО СССР. - Днепропетровск : [Б. и.], 1987. - 44 с.
 23. Мокшин, Е.В. Культура клеток и тканей растений. Учеб. пособие. / Е.В. Мокшин, А.С. Лукаткин. М.: Нобель Пресс, 2013. – 106 с.
 24. Носов А.М. Культура клеток высших растений – уникальная система, модель, инструмент // Физиология растений. –1999. Т.46, №6. – С.837-844.
 25. Носов А.М. Культура клеток растений с основами биотехнологии. Программа спецкурса // Программы спецкурсов кафедры физиологии растений МГУ. М.: Изд-во МГУ, 2000.
 26. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Составители: Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А. Саратов, Изд-во СГУ, 2002, 45 с.
 27. Физиология растений. Учеб. по биол. специальностям и направлению 510600 "Биология" / [Н.Д. Алёхина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2005. - 634 с.
 28. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др. – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.
 29. Юсуфов, А.Г. Механизмы регенерации растений / А.Г. Юсуфов. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1982. – 176 с.
 30. Алиева, З.М. Специфика морфогенеза изолированных структур редких растений Дагестана *in vitro* / З.М. Алиева, В.К. Мартемьянова, А.Г. Юсуфов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №6. – С.58-62.
 31. Мартемьянова, В.К. Морфогенез эксплантов зеленых побегов скабиозы гумбетовской (*Scabiosa gumbetica* Boiss.) *in vitro* и ее микроразмножение / В.К. Мартемьянова, З.М. Алиева // Биотехнология. – 2014. – №3. – С. 62-66.
 32. Руководство по проведению научных исследований в области биологии для студентов и аспирантов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — БГПУ имени М. Акмуллы, 2008. — 72 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43301> – Загл. с экрана. https://e.lanbook.com/book/43301?category_pk=7799#book_name
 33. Hasegava P.M., Bressan R.A, Handa A.K. Cellular mechanisms of salinity tolerance. Hort. Sci., 1986. V. 21.P.1317-1324.
- Журналы: Биотехнология, Физиология растений, Биохимия, Вестник ДГУ, Известия ВУЗОВ и др.**

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

<http://ibooks.ru/>

<http://ibooks.ru/reading.php?productid=28813>

<http://www.biotechnolog.ru/>

http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_1.htm

<http://plantphys.bio.msu.ru/especial/culture.html> (Программа спецкурса «Биология растительной клетки *in vitro*»)

<http://sbio.info/>

<http://edc.tversu.ru/f/bf/spec/020201/opdf0201.pdf>
<http://padaread.com/?book=32535> (Полевой В.В. Физиология растений)
<http://science.pozhvanov.com/mol/>
<http://www.ebio.ru/index-4.html>
<http://biology.asvu.ru/>
European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>
<http://www.ecoline.ru/>
Все о природе - <http://www.npupoda.ru/>
Всероссийский экологический портал - <http://ecoportal.ru/>
Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
Национальный портал «Природа России» - <http://www.priroda.ru/>
Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>
Природа и экология - <http://www.priroda.su/>
Сайт, посвященный проблемам биоразнообразия - <http://www.biodat.ru>
Электронный архив В.И. Вернадского - <http://vernadsky.lib.ru/>
Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler
Academic Press и Elsevier - <http://www.sciencedirect.com>
Cambridge University Press - <http://www.journals.cup.org>
J. Willey Interscience - <http://www.interscience.willey.com>
Kluwer - <http://www.wkap.nl>
Oxford University Press - <http://www.oup.co.uk>
Springer Verlag - <http://www.springerlink.com>
http://www.rfbr.ru/rffi/ru/libsearch?type_id=73&FILTER_ID=23@3&NODE_ID=629&page=4
http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_491733

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем организации жизнедеятельности растений. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля для необходимых пометок. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись, зарисовывать все схемы и рисунки, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникшие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции или на консультациях обращаться за разъяснением к преподавателю. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольному тестированию, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия имеют целью сформировать у студентов соответствующие компетенции, способность анализировать процессы и явления. Для подготовки к практическим занятиям необходимо изучение не только основной, но и дополнительной литературы (см. п.8).

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия имеют цель познакомить студентов с постановкой эксперимента по биотехнологии растений, оформлением результатов опытов, методами статистической обработки данных, сформировать умения работы с приборами и оборудованием, пакетами прикладных обучающих программ, компьютерами и мультимедийным оборудованием.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным условием допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABBY Lingvo x3, MV FoxPro 9.0, Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

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

Дисциплина «Методы культуры *in vitro* и биотехнология растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями

в лабораториях и аудиториях кафедры есть микроскопы, химическая посуда, реактивы, фотоэлектрокалориметр, весы аналитические, торсионные, технические, штативы, вентиляционный шкаф, центрифуга, холодильник и др. , необходимые химреактивы: раз-

личные соли, кислоты, щелочи, красители и др. занятия проводятся также на базе лаборатории физиологии и биохимии растений, оснащенным современным оборудованием

Приложение. Глоссарий

Адвентивные почки – почки, возникшие из тканей и клеток растения, обычно их не образующих.

Апикальное доминирование – явление подавления роста боковых почек побега в присутствии терминальной почки.

Апекс – верхушечная часть стебля или корня.

Ауксины – фитогормоны (ИУК, НУК, 2,4-Д), активизирующие рост стеблей и корней, стимулирующие образование корней у проростков.

Дедифференциация – переход специализированных клеток к пролиферации и неорганизованному каллусному росту (утрата клетками специализации).

Дифференциация – комплекс процессов, приводящих к различиям между клетками.

Дифференцировка – состояние специализации клеток, отличающее их от других.

In vitro – выращивание растительных объектов «в стекле» (пробирке, колбе, биореакторе) на искусственных питательных средах, в асептических условиях.

Клональное микроразмножение или микрклональное размножение – получение *in vitro* неполовым путем растений, генетически идентичных исходному (метод вегетативного размножения растений в культуре *in vitro*).

Культура тканей *in vitro* – выращивание в длительной пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных сегментов разных органов или самих органов растений.

Культура органов *in vitro* – асептическое выращивание на искусственной питательной среде в пересадочном режиме изолированных корней, стеблевых апексов, незрелых частей цветка, незрелых плодов.

Культура корней *in vitro* – асептическое выращивание на искусственной питательной среде в пересадочном режиме изолированных корней.

Культура меристем *in vitro* – асептическое выращивание на искусственной питательной среде изолированного апекса или пазушной почки побега конуса нарастания с одним или двумя листовыми примордиями.

Культура суспензионная или культура клеток *in vitro* – асептическое выращивание отдельных клеток или их небольших групп во взвешенном состоянии в жидкой питательной среде.

Культура зиготических зародышей *in vitro* – асептическое выращивание на искусственной питательной среде незрелых или зрелых изолированных зародышей.

Каллус – группа дедифференцированных клеток, возникших *in vivo* или *in vitro* путем неорганизованной пролиферации.

Культура каллусов *in vitro* – выращивание в длительной пересадочной культуре каллусов, возникших путем дедифференциации и пролиферации клеток, тканей, органов растений.

Культура «привыкших» тканей – выращивание тканей, возникших путем редифференциации или мутации клеток нормальных каллусных тканей, и способных расти на питательных средах без гормонов.

Меристема – образовательная ткань с мелкими, активно делящимися клетками.

Морфогенез *in vitro* – процесс формообразования, то есть заложения, роста и развития клеток (цитогенез), тканей (гистогенез) и органов (органогенез) в культуре клеток и тканей *in vitro*.

Омнипотентность ядер – сохранение ядрами соматических клеток растений всех потенций ядра зиготы, то есть сохранение всей генетической информации.

Пролиферация – новообразование клеток и тканей путем размножения уже существующих.

Редифференциация – переход специализированных клеток из одного состояния дифференцировки в другое с предшествующими делениями или непосредственно.

Ризогенез – процесс заложения, роста и развития корней.

Регенерация – восстановление целостного организма из клетки, ткани, органа.

Тотипотентность – свойство соматических клеток полностью реализовать генетический потенциал целого организма.

Трансплантат – часть каллусной ткани, используемая для переноса на свежую питательную среду. Фитогормоны – (гормоны растений) – биологически активные соединения, образующиеся в растениях в малых количествах, вызывающие специфический ростовой или формообразовательный эффект.

Цитокинины – фитогормоны (кинетин, 6-БАП), активизирующие развитие меристем, стимулирующие образование почек.

Гиббереллины – фитогормоны (ГК и др.), активизирующие рост стеблей, вызывающие прорастание семян.

Эксплант фрагмент ткани или органа, инкубируемый на питательной среде самостоятельно или используемый для получения первичного каллуса.

Эмбриоидогенез – процесс образования зародышеподобных структур (эмбриоидов) неполовым путем в культуре тканей и клеток *in vitro*.

Инокулюм – часть клеточной суспензии, используемая для переноса на свежую питательную среду.

Субкультивирование – процесс переноса транспланта или инокулюма в культуральный сосуд на свежую питательную среду.

Цикл выращивания – период от помещения клеточного инокулюма или каллусного транспланта на питательную среду до последующего субкультивирования.

Ростовой цикл – рост популяции клеток в цикле периодического выращивания, характеризующийся сигмоидальной (S-образной) кривой. Фазы ростового цикла: латентная (лаг-фаза), экспоненциальная (лог-фаза, фаза логарифмического роста), замедления роста, стационарная, дегградации.

Штамм – культура, возникшая после первого субкультивирования, и состоящая из многих клеточных линий, возникших из клеток первичного каллуса.

Линия – культура, возникшая из штамма путем селекции или клонирования, имеющая маркерные признаки.

Клон – культура, возникшая из одной клетки.

Клеточная селекция *in vitro* – метод выделения мутантных клеток и соматических вариаций с помощью селективных условий.

Соматические вариации и варианты – фенотипическое выражение непостоянства ядерного и органелльных цитоплазматических геномов культивируемых клеток. От истинных генных мутаций отличаются большей частотой возникновения и комплексностью изменений (изменения в структуре генов, хромосом, геномов). Эпигенетические вариации – фенотипическое выражение дифференциальной активности генов. От мутаций и соматических вариаций отличаются тем, что не сохраняются в цикле клетка-растение-клетка.

Соматическая (парасексуальная) гибридизация – способ создания гибридных клеточных линий и соматических гибридов растений путем генетической рекомбинации хромосом и генов ядра и органелл внесексуального цикла, например путем слияния изолированных протопластов.

Изолированный протопласт – растительная клетка, лишенная клеточной стенки с помощью ферментативного или механического разрушения.

Цитопласт – ограниченный мембраной участок цитоплазмы, возникший при фрагментации изолированного протопласта.

Субпротопласт – изолированный протопласт, потерявший часть цитоплазмы, сохранивший ядро.

Слияние изолированных протопластов – формирование одной клетки из двух и более объединением их поверхностных мембран.

Культура изолированных протопластов – выращивание клеток, лишенных стенок, в жидкой или на агаризованной среде, содержащей в качестве дополнительного компонента осмотически активное вещество (стабилизатор) в оптимальной для данного вида концентрации. При регенерации стенок изолированные протопласты превращаются в культуру клеток.

Соматический гибрид – растение, полученное путем гибридизации изолированных протопластов.

Цибрид – растение, полученное при слиянии изолированного протопласта с цитопластом, протопластом с инактивированным ядром или с энуклеированным протопластом.

Кариотип – набор хромосом, характерных для данного вида.

Моноплоид – ядро, клетка, организм, характеризующиеся основным числом хромосом в полиплоидной серии.

Гаплоид – ядро, клетки, организм, характеризующиеся набором хромосом, представляющим половину полного набора, свойственного виду.

Диплоид – ядро, клетки, организм, характеризующиеся двойным набором гомологичных хромосом, представленным числом, характерным для данного вида

Псевдодиплоид – ядро, клетки, организм, характеризующиеся диплоидным числом хромосом, отличающиеся от зигот данного вида по кариотипу.

Полиплоид – ядро, клетки, организм, характеризующиеся умноженным основным числом хромосом.

Эуплоид – ядро, клетки, организм с числом хромосом, кратным n .

Анеуплоид – ядро, клетки, организм с числом хромосом, отклоняющимся от n и от чисел, кратных n .

Мутация – изменения в генетическом материале клеток путем перестройки ДНК ядер и органелл, изменений в структуре хромосом или уровне ploидности организма.

Рецессив – ген или генетически обусловленный признак, проявляющийся в диплоидной клетке или организме при условии, когда оба набора хромосом несут данные гены.

Доминант – ген, проявляющийся как признак при условии, когда гомологичные наборы имеют разные гены.

При составлении глоссария использованы материалы И.К Сорокиной с соавт. (2002): (Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Составители: Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А.)