

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Андреевич

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 16.06.2026 17:34:00

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета
д-р геогр. наук проф.
_____ Лиховид А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Культивирование растительных клеток и тканей

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

06.04.01 Биология
Клеточные и генетические технологии
2026
очная
2

Разработано

Зав.кафедрой ботаники, физиологии и
биохимии растений

к.б.н. доц. Кухарук М. Ю.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Культивирование растительных клеток и тканей» является формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков в области культивирования растительных клеток и тканей *in vitro*, а также подготовка к применению этих методов в научно-исследовательской и производственной деятельности в биотехнологии, генетике, селекции и фармацевтике.

Поэтому основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- Изучить основы физиологии и биохимии растительных клеток в условиях *in vitro*.
- Рассмотреть механизмы гормональной регуляции роста и морфогенеза.
- Ознакомиться с современными методами культивирования и их применением в биотехнологии.
- Освоить базовые и продвинутое техники работы с растительными культурами (калусные и суспензионные культуры, протопласты).
- Научиться подбирать питательные среды и регуляторы роста для различных целей (морфогенез, синтез метаболитов).
- Приобрести навыки микрклонального размножения, криоконсервации и генетической трансформации растений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Культивирование растительных клеток и тканей относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5 Способен выполнить молекулярно-генетический анализ растительного материала	ИД-1ПК-5 Знаком со специальным оборудованием, используемым для выделения ДНК из растительного материала, и правилами эксплуатации данного оборудования, принципами и способами проведения ПЦР, порядком проведения ПЦР в соответствии с методикой анализа ИД-2ПК-5 Способен пользоваться специальным оборудованием при работе с растительным материалом в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования ИД-3ПК-5 Владеет оценкой (трактовкой) результатов молекулярно-генетического анализа растительного материала	Готовность решать задачи и реализовывать проекты в области биологии

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. астр.ч.	ОФО, в астр. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	14/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	14/14
Самостоятельная работа	53
Формы контроля	
Экзамен	27

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в культивирование растительных клеток и тканей История и значение метода in vitro Основные термины и понятия (калус, суспензия, протопласты, соматический эмбриогенез и др.) Области применения: биотехнология, селекция, сохранение биоразнообразия Лабораторная работа: <i>Обеспечение асептических условий при работе с культурами растительных клеток</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		2/2	8	Собеседование, отчет о ЛР

2.	Физиолого-биохимические основы культивирования Тотипотентность растительных клеток Гормональная регуляция роста и морфогенеза (ауксины, цитокинины, гиббереллины) Влияние стрессовых факторов на клеточные культуры <i>Лабораторная работа:</i> <i>Приготовление питательных сред для культивирования растительных клеток</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		2/2	8	Собеседование, отчет о ЛР
3.	Основные методы культивирования Каллусные культуры: получение и поддержание Суспензионные культуры: особенности культивирования Методы синхронизации клеточных популяций <i>Лабораторные работы:</i> <i>Получение каллусной ткани и ее культивирование</i> <i>Получение суспензионной культуры и ее культивирование</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		4/4	8	Собеседование, отчет о ЛР
4.	Регенерация растений in vitro Органогенез и соматический эмбриогенез Факторы, влияющие на морфогенез Аклиматизация регенерантов <i>Лабораторная работа:</i> <i>Влияние фитогормонов на тип морфогенеза в культуре растительных клеток</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		2/2	8	Собеседование, отчет о ЛР
5.	Генетические аспекты культивирования клеток Соматическая изменчивость Получение гаплоидов (андерогенез, гиногенез) Криоконсервация растительного материала <i>Лабораторная работа:</i> <i>Получение гаплоидных культур растительных клеток</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		2/2	8	Собеседование, отчет о ЛР

6.	Биотехнологическое применение клеточных культур Получение вторичных метаболитов Генетическая трансформация растений Использование методов <i>in vitro</i> в селекции растений Лабораторная работа: <i>Определение ростовых показателей и содержания вторичных метаболитов в культурах растительных клеток</i>	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	2/2	8	Собеседование, отчет о ЛР
7.	Современные тенденции и проблемы фитобиотехнологии Автоматизация и биореакторы Этические и экологические аспекты Перспективы развития технологии	ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2		5	Собеседование
	Итого за 2 семестр		14	14/14	53	
	Экзамен				27	
	ИТОГО		14	14	53	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а

также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Лукаткин, А. С. Клеточная инженерия растений : учебное пособие / А. С. Лукаткин, Е. В. Мокшин. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-7103-3994-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/204584>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток : учебно-методическое пособие / Т. И. Дитченко. — Минск : БГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-985-566-542-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180400>» (Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток : учебно-методическое пособие / Т. И. Дитченко. — Минск : БГУ, 2018. — ISBN 978-985-566-542-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180400>

2. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 3 : Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия — 2012. — 489 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90632>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине Культивирование растительных клеток и тканей, СКФУ, 2025
2. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине Культивирование растительных клеток и тканей, СКФУ, 2025

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

1. www.elibrary.ru—электронная научная библиотека
2. medbiol.ru База знаний биологии и медицины
3. biomolecula.ru новости о достижениях в современной биологии и медицины
4. <https://elementy.ru> «Элементы»
5. <http://www.plantarium.ru> - Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран. Интерактивный определитель флоры России и сопредельных государств, диагностические признаки и качественные фотографии растений, определенные ведущими флористами МГУ им. М. В. Ломоносова и Ботанического института РАН

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

Для проверки знаний может использоваться онлайн тестирование. На лабораторных занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	https://www.iprbookshop.ru/
2	https://biblioclub.ru/
3	Консультант ПЛЮС
4	webofknowledge.com
5	http://scopus.com/

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

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

Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, комплект мебели для преподавателя, доска магнитно-маркерная, проектор, компьютер «Тонкий» клиент с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
Лабораторные занятия	Учебная лаборатория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 12 посадочных мест, ламинарный бокс, дозатор пипеточный с переменным объемом одноканальный, штатив для дозаторов, морозильник лабораторный, система хранения в жидком азоте, контейнер для хранения жидкого азота, термоциклер, спектрофотометр, система очистки воды, высокоскоростная центрифуга с охлаждением, шейкер- инкубатор, аспиратор с сосудом ловушкой, денситометр, термошейкер с охлаждением для микропробирок, магнитный штатив, вортекс, магнитная мешалка с подогревом, бактерицидный проточный рециркулятор воздуха, микроскопы.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, комплект учебной мебели на 3 посадочных места. Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

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

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на

образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.