

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2026 14:34:11
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Екатерина Ивановна Косенко
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

Клеточная и тканевая биотехнология рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**
Учебный план b060301-Биология-26-4.plx
Направление: 06.03.01 Биология
Направленность (профиль): Биология
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40
Виды контроля в семестрах:
зачет 7
контрольная работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд.биол.наук, Доцент, Макарова Т.А.

Рабочая программа дисциплины

Клеточная и тканевая биотехнология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биология

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии и биотехнологии

Зав. кафедрой канд.биол.наук., доцент К.А.Берников

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель учебной дисциплины - формирование у студентов теоретических представлений об основных направлениях и перспективах развития клеточной и тканевой инженерии, практических навыков по технике введения в культуру <i>in vitro</i> и методам культивирования изолированных клеток и тканей растений.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Анатомия и морфология растений
2.1.2	Общая биология
2.1.3	Безопасность жизнедеятельности
2.1.4	Микробиология и вирусология
2.1.5	Генетика
2.1.6	Введение в биотехнологию
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности
2.2.2	Биологический мониторинг
2.2.3	Биотехнология переработки сырья
2.2.4	Большой практикум

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5.1: Применяет знания биохимических, физиологических методов анализа для оценки состояния живых объектов

ПК-5.2: Участвует в планировании и реализации проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов живых организмов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	• технику безопасной работы в лаборатории клеточных культур;
3.1.2	• оборудование, применяемое в клеточной инженерии;
3.1.3	• основные объекты клеточной и тканевой биотехнологии и методы работы с ними;
3.1.4	• основные направления и перспективы использования клеточной и тканевой инженерии в области селекции и растениеводства.
3.1.5	• принципы составления питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений;
3.1.6	• технику введения в культуру <i>in vitro</i> и культивирование изолированных клеток и тканей растений;
3.1.7	• задачи и методы дедифференцирования клеток, способы индукции клеточного деления;
3.1.8	• морфогенез в каллусных тканях;
3.1.9	• биоэтику работы с культурами клеток.
3.2	Уметь:
3.2.1	• подбирать условия культивирования изолированных тканей на искусственных питательных средах в стерильных условиях (<i>in vitro</i>);
3.2.2	• применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в области клеточной и тканевой инженерии;
3.2.3	• логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний;
3.2.4	• оценивать достоинства и потенциальные опасности новых биотехнологических разработок;
3.2.5	• ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Клеточная биотехнология. Тема 1. Техника культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах					
1.1	Задачи клеточной биотехнологии. Объекты клеточной биотехнологии. Основные направления клеточной инженерии растений. История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений. Перспективы клеточной инженерии растений.	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
1.2	Организация лаборатории биотехнологии, приборы и оборудование, применяемое в клеточной инженерии. Техника безопасности /Пр/	7	2	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
1.3	Методы стерилизации при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
1.4	Питательные среды для культивирования клеток и тканей растений. Основы асептики в биотехнологическом производстве. Борьба с микроорганизмами-контаминантами в биотехнологических производствах.	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
1.5	Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей растений /Пр/	7	2	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
1.6	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	9	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Тема 2. Культура каллусной ткани					
2.1	Клетка как основа жизни биологических объектов. Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений. Культивирование растительных клеток. Каллусогенез in vitro. Характеристика клеточных культур. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
2.2	Получение и культивирование каллусной ткани из листьев табака /Пр/	7	2	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
2.3	Получение и культивирование каллусной ткани на корнеплодах моркови /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
2.4	Получение и культивирование каллусной ткани из зрелых зародышей пшеницы. Пассирование каллуса и снятие ростовых характеристик каллусной ткани /Пр/	7	2	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
2.5	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Тема 3. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений-регенерантов					

3.1	Вторичная дифференциация и морфогенез <i>in vitro</i> . Типы морфогенеза. Управление морфогенезом. Регенерация растений. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
3.2	Индукция стеблевого органогенеза в культуре каллусной ткани картофеля. Получение растений-регенерантов. Индукция соматического эмбриогенеза в каллусной ткани листьев люцерны. Получение растений-регенерантов. /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
3.3	Индукция соматического эмбриогенеза в каллусной ткани листьев люцерны. Получение растений-регенерантов /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
3.4	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	8	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 4. Тема 4. Культура клеточных суспензий						
4.1	Культура клеточных суспензий. Способы культивирования клеточных суспензий. Типы суспензионных культур. Основные параметры культуры клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Методы выращивания <i>in vitro</i> одиночных клеток. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
4.2	Получение суспензионной культуры из каллуса. Оценка жизнеспособности клеток и степени агрегированности суспензии /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
4.3	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	7		Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 5. Тема 5. Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений						
5.1	Методы клеточной инженерии растений в ускорении селекционного процесса. Протопласты растительных клеток. Культура зародышей. Эффективность применения биотехнологических методов в селекции растений. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.4	
5.2	Высев суспензии на селективные среды с добавлением NaCl /Пр/	7	1	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
5.3	Культура изолированных протопластов Культура изолированных зародышей /Пр/	7	1	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
5.4	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	2	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.7Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 6. Тема 6. Клональное микроразмножение растений						

6.1	Преимущества клонального микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами размножения. Типы клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения растений. Области применения клонального микроразмножения растений. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
6.2	Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения. Аппаратура для биотехнологического производства. Биореакторы. Системы культивирования клеток. /Лек/	7	2	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	
6.3	Микроразмножение княженики арктической черенкованием побегов /Пр/	7	1	ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.1 Л3.4	
6.4	Подготовка к устному опросу /Ср/	7	3	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.1 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.5	/Контр.раб./	7	9	ПК-5.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	Темы контрольных работ
6.6	/Зачёт/	7	0	ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.7Л3.4	Вопросы к зачету с оценкой

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Неверова О. А., Просеков А. Ю.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Луканин А.В.	Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Жимулёв И.Ф.	Общая и молекулярная генетика: учебное пособие	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017, электронный ресурс	1

Л2.2	Жайлибаева Г. К., Махатаева Ж. Б.,  сабекова М. С., Турпанова Р. М.	Основы биотехнологии: Курс лекций	Алматы: Нур-Принт, 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.	Биотехнология растений: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020, электронный ресурс	1
Л2.4	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л2.5	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В.	Экологическая биотехнология: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1
Л2.6	Макаров С. С., Антонов А. М., Куликова Е. И., Чудецкий А. И., Соловьев А. В.	Биотехнология в садоводстве. Выращивание плодовых и редких ягодных растений в культуре in vitro. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, электронный ресурс	1
Л2.7	Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.	Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2026, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Алехин В. Г., Макарова Т. А.	Методические указания по курсу "Биотехнология": Для студентов биолог. фак.	Сургут: Изд-во СурГУ, 2000	22
Л3.2	Сироткин А. С., Жукова В. Б.	Теоретические основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, электронный ресурс	1
Л3.3	Азаев М.Ш., Бакулина Л.Ф.	Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, электронный ресурс	1
Л3.4	Тихонов Г. П., Минаева И. А.	Основы биотехнологии: Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2009, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
Э2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» http://cyberleninka.ru/
Э3	Сибирский экологический журнал http://www.sibran.ru/
Э4	Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам: методическими разработками для выполнения лабораторных работ; мультимедийным оборудованием и презентациями по темам лекций; материалами и оборудованием (микроскоп, автоклав, сушижаровой шкаф, термостат, ламинарный шкаф, весы, наборы химических реактивов, лабораторная посуда).
-----	---