

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра медицинской биологии  
(МБ\_ИФББ)

наименование кафедры

**Шишцаккая Е.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДЫ КЛОНИРОВАНИЯ**  
**ОРГАНИЗМОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 Методы клонирования организмов

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

060000 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

06.04.01 Биология. Магистерская программа 06.04.01.05

---

Реконструктивная биоинженерия

---

Программу  
составили

к.б.н., Доцент, Гусейнов Олег Аладдинович

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы клонирования» является: ознакомление студентов с методами и возможностями клонирования как организмов в целом, так и различных тканей и органов на основе современных достижений клеточной и тканевой инженерии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины: изучение типов клонирования, методов и техник манипулирования с клетками и эмбрионами, применения различных видов гибридных клеток и эмбрионов в биоинженерных и биомедицинских целях, возможных рисков и ограничений при использовании как животных, так и, особенно, человеческих клеток.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**Знать:** перспективы использования технологий, основанных на методе культуры изолированных клеток и тканей, трансплантации ядер и реконструирования растительных, животных и человеческих клеток, возможности использования методов клонирования при работе с клетками и тканями человека.

**Уметь:** применять комплекс методов клеточной и эмбриологической инженерии, генетической трансформации соматических и половых клеток в научных и производственных целях

**Владеть:** необходимым потенциалом для выполнения задания по использованию методов биотехнологии и клеточной инженерии для решения актуальных проблем, для самостоятельного планирования выполнения заданий, для определения необходимых методов и приемов работы и анализа, обобщения полученных результатов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1:Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования</b>
--

<b>ПК-1.2:"Способен: - решать задачи, связанные с проведением исследований с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования"</b>
---

<b>ПК-3:Способен выполнять микробиологические и биотехнологические работы в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и</b>
--

здоровья человека
<p><b>ПК-3.1:Способен:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять разработку предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции;</li> <li>- осуществлять руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья, биотехнологических продуктов и биоматериалов (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды;</li> <li>- осуществлять разработку предложений по совершенствованию биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений</li> </ul>
<p><b>ПК-3.2:Владеет методами:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки и технологического сопровождения биотехнологических процессов получения биологически активных веществ, биопрепаратов, биопродуктов и биоматериалов;</li> <li>- производства и контроля биобезопасности кормовых, пищевых и лекарственных средств, биоматериалов (в т.ч. композитов и изделий биомедицинского и технического назначения);</li> <li>- проведения микробиологических работ, в т.ч. отбора проб, выполнения первичных посевов отобранных проб на питательные среды, анализа посевов микробиологических проб</li> </ul>
<p><b>ПК-3.3:Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по контролю качества микробиологического, биотехнологического, фармацевтического производства (в т.ч. упаковочных материалов), промежуточной продукции и объектов производственной среды;</li> <li>- выполнять работы по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений;</li> <li>- выполнять работы по восстановлению плодородия почв посредством применения полифункциональных микробных и биотехнологических препаратов;</li> <li>- выполнять работы по локализации и ликвидации очагов вредных организмов с применением биотехнологических методов;</li> <li>- выполнять работы по оценке состояния и продуктивности водных экосистем</li> </ul>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Методы клонирования организмов" относится к вариативной части блока

Предшествующие дисциплины:

Современные компьютерные технологии в биологии

Репродуктивное здоровье

Общая и частная эмбриология млекопитающих и человека

Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии

Гаметогенез

Автоматизированные системы хранения и анализа данных в

биологии

3D-культуры

Оптимизация и анализ данных в биологии

Генетика человека с основами медицинской генетики

Научно-исследовательский семинар

Избранные главы биологии

Последующие дисциплины:

Биохимия развития

Генетика онтогенеза

Молекулярная биология и геновая инженерия

Основы предпринимательской деятельности

Репродуктивные технологии

Антибиотики

Избранные главы бактериологии и микробиологии

Методы клонирования организмов

Факторы регуляции воспроизведения и развития животных и человека

Экспериментальная эмбриология

Биоэтика

Педагогическая практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Научно-исследовательская практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,89 (32)</b>	<b>0,89 (32)</b>
занятия лекционного типа	0,06 (2)	0,06 (2)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,83 (30)	0,83 (30)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>1,11 (40)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы клонирования	1	0	10	13	
2	Техники и применение клонирования	0,5	0	10	13	
3	Клонирование и медицина	0,5	0	10	14	
Всего		2	0	30	40	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы клонирования животных и растений	1	0	0
2	2	Техники и применение клонирования	0,5	0	0
3	3	Клонирование и медицина	0,5	0	0
Всего			2	0	0

#### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятие клона и клонирования. История клонирования. Принцип получения клонов - Технология клонирования.	2	0	0
2	1	Методы трансплантации ядер Клонирование млекопитающих. Трансплантация эмбрионов Клонирование изолированных клеток и тканей живых организмов	2	0	0
3	1	Гибридизация клеток	2	0	0
4	1	Особенности клонирования растительных организмов	2	0	0
5	1	Реконструкция клеток	2	0	0
6	2	Методики клонирования	2	0	0
7	2	Основные этапы дифференциации. Методики создания клона	2	0	0
8	2	Стадии процесса (подбор донорской клетки и ооцита, слияние, перенос в реципиента). Технологии микроманипулирования и ручного клонирования	2	0	0
9	2	Применение клонирования	2	0	0
10	2	Ограничения и риски клонирования	2	0	0
11	3	Стволовые клетки в медицине	2	0	0
12	3	Практическое применение стволовых клеток для лечения различных врожденных и приобретенных заболеваний и патологий	2	0	0
13	3	Проблемы использования ЭСК	2	0	0



14	3	Биотерапевтические технологии лечения опухолей	2	0	0
15	3	Технологии регенерационной медицины.	2	0	0
Итого			20	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Морозов Е. И., Тарасевич Е. И., Анохина В. С.	Генетика в вопросах и ответах: [учебное пособие]	Минск: Университетское, 1989
Л1.2	Милютин И. Л.	Генетика и эволюция: генетика с основами селекции: учеб.-метод. пособие для семинар. занятий	Красноярск: ИПК СФУ, 2012
Л1.3	Васильева Е. Е.	Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач: Учебное пособие	Москва: Лань, 2016
Л1.4	Тарчоков Т. Т., Юлдашбаев Ю. А., Максимов В. И.	Генетика и биометрия (учебно-практическое руководство): Учебно-методическое пособие.	Москва: ООО "КУРС", 2016

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Васильева В. И., Волков И. Н., Синельщикова В. В., Ярыгин В. Н.	Биология: Кн. 1. [Жизнь. Гены. Клетка. Онтогенез. Человек]: учебник для студентов медицинских специальностей вузов : в 2 книгах	Москва: Высшая школа, 2006
Л1.2	Щелкунов С. Н., Власов В. В.	Клонирование генов: монография	Новосибирск: Наука. Сибирское отделение [СО], 1986

Л1.3	Пехов А. П.	Биология. Медицинская биология, генетика и паразитология: учебник для студентов медицинских вузов	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014
Л1.4	Трусов А. И.	Криминологическая обусловленность установления уголовной ответственности за репродуктивное клонирование человека в России: статья ВАК	Москва: Издательский Центр РИО□, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Левин В. Л., Шварцман П. Я., Ничипорович А. А., Порошенко Г. Г., Инге-Вечтомов С. Г.	Общая генетика: Т. 14. Гены, детерминирующие развитие у дрозофилы	Москва: Всесоюзный институт научнотехнической информации [ВИНИТИ] АН СССР□, 1991
Л2.2	Смирнов В. Г., Инге-Вечтомов С. Г.	Цитогенетика: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.3	Льюин Б., Кофиади И. А., Усман Н. Ю., Турчанинова М. А., Савилова А. М., Ребриков Д. В.	Гены: [учебник]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011
Л2.4	Моалем Ш.	Властелин ДНК. Как гены меняют нашу жизнь	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2016
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Щипков В. П., Кривошеина Г. Н.	Общая и медицинская генетика: учебное пособие для медицинских вузов	Москва: Академия, 2003
Л3.2	Морозов Е. И., Тарасевич Е. И., Анохина В. С.	Генетика в вопросах и ответах: [учебное пособие]	Минск: Университетское, 1989
Л3.3	Милютин И. Л.	Генетика и эволюция: генетика с основами селекции: учеб.-метод. пособие для семинар. занятий	Красноярск: ИПК СФУ, 2012
Л3.4	Васильева Е. Е.	Генетика человека с основами медицинской генетики. Пособие по решению задач: Учебное пособие	Москва: Лань, 2016

ЛЗ.5	Тарчоков Т. Т., Юлдашбаев Ю. А., Максимов В. И.	Генетика и биометрия (учебно- практическое руководство): Учебно- методическое пособие.	Москва: ООО "КУРС", 2016
------	--	--	-----------------------------

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Science	<a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a>
Э2	World Scientific	<a href="http://www.worldscientific.com/">http://www.worldscientific.com/</a>
Э3	Springer, Kluwer	<a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a>
Э4	ISI: Web of Science	<a href="http://isiknowledge.com/">http://isiknowledge.com/</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При чтении лекции преподаватель излагает и разъясняет проблему, основные, наиболее сложные понятия темы научно-технической проблемы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, решённые учеными каких-либо стран, излагает вклад России и её учёных в решении вопросов проблемы, дает рекомендации по выполнению лабораторных работ, указания на самостоятельную работу. При чтении лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- отмечать в конспектах категории, формулировки, раскрывающие решение тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью разрешения спорных ситуаций, уяснения теоретических положений;
- оставлять в конспектах поля, на которых при самостоятельной работе можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия – одна из форм учебного процесса в вузе. Практические занятия выполняются студентами в лабораториях вуза. Задание определяет преподаватель в соответствии с изучаемым материалом. Каждое практическое задание студент должен защитить, представив оформленный отчет и ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа оценивается по специальным критериям.

Самостоятельное изучение теоретического материала включает разбор лекционного курса с использованием учебной и методической литературы, указанной в общем списке основной и дополнительной литературы по дисциплине. – 24 ч. Чтение учебной и научной литературы является важной частью самостоятельной работы. Основная функция учебно-методической литературы – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами.

Написание рефератов, объемом до 9 страниц, осуществляется по темам, предлагаемым преподавателем во время практического занятия. Для выполнения работы рекомендуется литература, указанная в списке основной и дополнительной литературы по дисциплине, также студенты должны осуществлять самостоятельный подбор литературы по выбранной теме – 15 ч.

Сдача рефератов производится преподавателю во время практического занятия.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Sanaco Media Assistant
-------	------------------------

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. IBOOKS <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
9.2.2	2. World Scientific <a href="http://www.worldscientific.com/">http://www.worldscientific.com/</a>
9.2.3	3. POLPRED.COM <a href="http://www.polpred.com/">http://www.polpred.com/</a>
9.2.4	4. Springer, Kluwer <a href="http://www.springerlink.com/">http://www.springerlink.com/</a>
9.2.5	5. Science (AAAS) <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a>
9.2.6	6. Scopus <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
9.2.7	7. Oxford University Press (Oxford Journals) <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>
9.2.8	8. JSTOR <a href="http://www.jstor.org/">http://www.jstor.org/</a>
9.2.9	9. ISI: Web of Science <a href="http://isiknowledge.com/">http://isiknowledge.com/</a>
9.2.1 0	10. Elsevier (журналы открытого доступа) <a href="http://sciencedirect.com/">http://sciencedirect.com/</a>
9.2.1 1	11. Cambridge University Press <a href="http://www.journals.cambridge.org/">http://www.journals.cambridge.org/</a>
9.2.1 2	12. Blackwell <a href="http://www.blackwell-synergy.com/">http://www.blackwell-synergy.com/</a>
9.2.1 3	13. Annual Reviews <a href="http://www.annualreviews.org/ebvc">http://www.annualreviews.org/ebvc</a>

9.2.1 4	14. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.1 5	15. ЭБД РГБ (БД диссертаций) <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>
9.2.1 6	16. ЭБС "BOOK.RU" <a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>
9.2.1 7	17. ЭБС Издательства "Лань" <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.1 8	18. ЭБС "ИНФРА-М" <a href="http://www.znaniium.com/">http://www.znaniium.com/</a>
9.2.1 9	19. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютер с проектором и колонками
- интерактивная доска