

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-19.03.01.03\_2021\_124210  
Актуализировано: 06.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Клеточная биология**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	19.03.01 шифр
	Биотехнология наименование
Направленность (профиль)	3-19.03.01.03 шифр
	Фармацевтическая биотехнология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Старкова Екатерина Васильевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса "Клеточная биология" является формирование компетенций бакалавров в области биологии эукариотических клеток и использования клеточных культур как перспективных объектов биотехнологии в различных отраслях, в т.ч. и в фармацевтической биотехнологии.
Задачи дисциплины	<p>Задачами изучения курса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование знаний принципов структурной и функциональной организации эукариотических клеток и основных механизмов их жизнедеятельности;</li> <li>- формирование системных знаний, умений и навыков по использованию клеточных культур в биотехнологии;</li> <li>- освоение современных экспериментальных методов работы в области клеточных технологий.</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-2

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знает	Умеет	Владеет
основные положения современной клеточной теории	анализировать роль внутриклеточных компонентов и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке	навыками поиска информации в банках данных, содержащих биологическую информацию

#### Компетенция ПК-1

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
Знает	Умеет	Владеет
использование клеточных культур в биотехнологическом производстве	получать и культивировать первичные и перевивные клеточные культуры	навыками работы с культурами животных и растительных клеток

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в клеточную биологию. История клеточной биологии. Современная клеточная теория. Роль и значение клеточной биологии (клеточных технологий) для современной биомедицины	ОПК-2, ПК-1
2	Цитоплазматическая мембрана. Структура. Функции.	ОПК-2, ПК-1
3	Хроматин. Хромосомы.	ОПК-2, ПК-1
4	Регуляция клеточного цикла.	ОПК-2, ПК-1
5	Репликативное клеточное старение.	ОПК-2, ПК-1
6	Клеточная гибель. Апоптоз. Некроз.	ОПК-2, ПК-1
7	Стволовые клетки	ОПК-2, ПК-1
8	Типы клеточных культур. Структура производственного клеточного банка.	ОПК-2, ПК-1
9	Современные методы изучения клеток	ОПК-2, ПК-1
10	Основы гистологии. Особенности строения различных типов тканей.	ОПК-2, ПК-1
11	СРС	ОПК-2, ПК-1
12	КВР	ОПК-2, ПК-1
13	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	144	4	91	68	34	0	34	53			5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение в клеточную биологию. История клеточной биологии. Современная клеточная теория. Роль и значение клеточной биологии (клеточных технологий) для современной биомедицины»</b>		<b>2.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение в клеточную биологию. История клеточной биологии. Современная клеточная теория. Роль и значение клеточной биологии (клеточных технологий) для современной биомедицины	2.00
<b>Раздел 2 «Цитоплазматическая мембрана. Структура. Функции.»</b>		<b>6.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Цитоплазматическая мембрана. Структура. Функции	2.00
Л2.2	Внеклеточный матрикс межклеточные контакты	2.00
Л2.3	Мембранный транспорт. Межклеточные коммуникации	2.00
<b>Раздел 3 «Хроматин. Хромосомы.»</b>		<b>10.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Хромосома. Химический состав хроматина	2.00
Л3.2	Мутации генные, хромосомные, геномные	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Метафазный метод изучения хромосом. Анализ кариотипа человека.	6.00
<b>Раздел 4 «Регуляция клеточного цикла.»</b>		<b>4.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Механизмы регуляции клеточного цикла. Контрольные точки клеточного цикла.	4.00
<b>Раздел 5 «Репликативное клеточное старение. »</b>		<b>4.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Теломеры (строение, функции). Лимит Хейфлика. Теломераза.	4.00
<b>Раздел 6 «Клеточная гибель. Апоптоз. Некроз.»</b>		<b>4.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Механизмы клеточной гибели.	4.00
<b>Раздел 7 «Стволовые клетки»</b>		<b>4.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л7.1	Особенности биологии стволовых клеток. Виды стволовых клеток.	4.00
<b>Раздел 8 «Типы клеточных культур. Структура производственного клеточного банка.»</b>		<b>19.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л8.1	Типы клеточных культур в биомедицинских технологиях	3.00
<b>Лабораторные занятия</b>		

P8.1	Организация лаборатории клеточных культур. Основные правила и приемы работы в клеточном боксе.	4.00
P8.2	Методы оценки жизнеспособности культивируемых клеток	6.00
P8.3	Культивирование адгерентных и суспензионных клеточных культур.	6.00
<b>Раздел 9 «Современные методы изучения клеток»</b>		<b>5.00</b>
<b>Лекции</b>		
L9.1	Современные методы изучения клеток	3.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
P9.1	Световая, электронная и люминесцентная микроскопия	2.00
<b>Раздел 10 «Основы гистологии. Особенности строения различных типов тканей.»</b>		<b>10.00</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
P10.1	Гемопоез.	4.00
P10.2	Изучение особенностей строения различных типов тканей	6.00
<b>Раздел 11 «СРС»</b>		<b>28.50</b>
<b>Самостоятельная работа</b>		
C11.1	Особенности строения различных типов тканей	10.00
C11.2	Методы изучения клеток в культуре	18.50
<b>Раздел 12 «КВР»</b>		<b>20.50</b>
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
KBP12.1	Технологические приемы культивирования клеток на производстве	20.50
<b>Раздел 13 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э13.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
KBP13.1	Консультация перед экзаменом	2.00
KBP13.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение



задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Уилсон, Д. Молекулярная биология клетки : Сб. задач / Д. Уилсон, Т. Хант. - М. : Мир, 1994. - 520 с. : ил. - ISBN 5-03-001999-5. - ISBN 0-8240-3697-2 : 70.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Попов, Б. В. Регенеративный потенциал мезенхимных стволовых клеток / Б.В. Попов. - СПб. : Издательство Медкнига ЭЛБИ, 2015. - 286 с. - ISBN 978-5-91322-099-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468385/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Цыганский, Р. А. Физиология и патология животной клетки : учебное пособие / Р.А. Цыганский. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 304 с. - ISBN 978-5-9596-0453-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=139238/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Завалева, С. Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалева. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Быков, В. Л. Цитология и общая гистология : функциональная морфология клеток и тканей человека / В. Л. Быков. - СПб. : СОТИС, 1999. - 520 с. - 85.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Палеев, Н. Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. - ISBN 978-5-9275-0821-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Методы работы с клеточными культурами и определение токсичности наноматериалов : учебно-методическое пособие / А.Ю. Прилепский, А.С. Дроздов, В.А. Богатырев, С.А. Староверов. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. - 45 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566769/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Покровский, А. А. Клеточная сигнализация : учебное пособие / А. А. Покровский, Н. М. Титова. - Красноярск : СФУ, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4053-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157526> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

9) Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия. Т. 3 Биотехнология в селекции растений. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 489 с. - ISBN 978-985-08-1392-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Шуплецова, Ольга Наумовна. Клеточная инженерия растений : лаб. практикум: для магистрантов направления 240100.68 / О. Н. Шуплецова ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Шуплецова, Ольга Наумовна. Методы клеточной инженерии растений : лаб. практикум по курсу "Теоретические основы биотехнологии": для студентов дневной и заочной формы обучения по специальности 240901 / О. Н. Шуплецова ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Кузнецов, Сергей Львович. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МИА, 2006. - 373.00 с. : ил. - ISBN 5-89481-437-5 : 1240.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Мамаева, Стелла Евгеньевна. Атлас хромосом постоянных клеточных лимний человека и животных / С. Е. Мамаева ; РАН, Ин-т цитологии. - М. : Научный мир, 2002. - 236 с. : ил. - Библиогр.: с. 224. - ISBN 5-89176-178-5 : 240.00 р. - Текст : непосредственный.

#### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-19.03.01.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-19.03.01.03)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МИКРОСКОП ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ PRIMO STAR С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АКВАДИСТИЛЛЯТОР ДЭ-10 (Санкт-Петербург)
ВЕСЫ DE 6K0.5N 6кг/0,5г Kern
МИКРОСКОП ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ PRIMO STAR С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ
ОДНОКАНАЛЬНАЯ ДОЗАТОР 100-1000 мкл PROLINE PLUS, МЕХАНИЧЕСКИЙ
ТЕРМОСТАТ ЖИДКОСТНОЙ (БАНЯ) WB-4MS, 4Л С МАГНИТНОЙ МЕШАЛКОЙ (BIOSAN)
ХОЛОДИЛЬНИК *СТИНОЛ 256*

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР без охлаждения E 25 Excella

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=124210](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=124210)