



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
Матвеев А.Н.  
« 10 » марта 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.В.04 «МЕХАНИЗМЫ МОРФОГЕНЕЗА»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Физико-химическая биология и биотехнология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от 10 марта 2020 г.  
Председатель \_\_\_\_\_  
проф. Матвеев А.Н.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 11 от 18 февраля 2020 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Саловарова В.П.

Иркутск 2020 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.	8
6.1 План самостоятельной работы студентов	
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	10
а) основная литература;	10
б) дополнительная литература;	10
в) программное обеспечение;	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	11
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС).	13

### **Цели и задачи дисциплины (модуля):**

Целью освоения учебной дисциплины «Механизмы морфогенеза» является: Изучить молекулярные и клеточные механизмы морфогенетических процессов в онтогенезе и их значение для биомедицинских технологий.

Задачи:

- Рассмотреть общие принципы морфогенетических процессов;
- Изучить молекулярные механизмы межклеточных взаимодействий;
- Рассмотреть механизмы миграции клеток;
- Изучить закономерности пролиферации клеток в процессах морфогенеза;
- Рассмотреть виды, основные свойства стволовых клеток и их роль в морфогенетических процессах;
- Изучить процессы дифференцировки клеток;
- Изучить механизмы программированной клеточной гибели;
- Рассмотреть механизмы молекулярно-генетического обеспечения плана строения организма.
- Ознакомиться с современными биомедицинскими технологиями, использующими механизмы морфогенеза.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Механизмы морфогенеза» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология.

Изучение материала дисциплины базируется на знаниях, полученных в курсах органической и неорганической химии, физики, биохимии, зоологии, цитологии. Студент, приступающий к изучению дисциплины «Механизмы морфогенеза», должен знать основные теории и законы физики, математики, химии и ряда биологических дисциплин (структуру и функции клеточных органелл; основные биохимические процессы, происходящие в различных компартментах клетки; механизмы хранения и реализации генетической информации); которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе.

Данная дисциплина является необходимой основой для прохождения производственной практики по профилю и успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2);
- способность свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии, применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности (СПК-1),
- способность проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также

оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий (СПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** общие закономерности морфогенетических процессов в клетках и тканях;

**Уметь:** применять на практике знания закономерностей морфогенетических процессов;

**Владеть:** терминологией и методами исследований, используемыми в рамках читаемой дисциплины;

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36/1,0	36/1,0
<b>Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий</b>	7/0,19	7/0,19
В том числе:	18/0,5	18/0,5
Лекции	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18/0,5	18/0,5
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		
КСР	2/0,06	2/0,06
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	70/1,94	70/1,94
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Решение задач по программированию		
Реферат (при наличии)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет)		
<b>Контактная работа (всего)</b>	38/1,06	38/1,06
Общая трудоемкость	часы	108
	зачетные единицы	3
		108
		3

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.

##### Раздел 1. Введение. Общие принципы морфогенетических процессов.

Тема 1.1. Общие принципы организации и формирования морфологических структур.

Тема 1.2. Значение понимания закономерностей морфогенетических процессов для биомедицины.

## **Раздел 2. Цитоскелет.**

Тема 2.1. Актиновые микрофиламенты.

Тема 2.2. Микротрубочки.

Тема 2.3. Промежуточные филаменты.

## **Раздел 3. Межклеточные взаимодействия.**

Тема 3.1. Молекулы межклеточной адгезии (селектины, интегрины, иммуноглобулиноподобные молекулы, кадгерины, коннексины).

Тема 3.2. Ауто-, паракринные и дистантные межклеточные взаимодействия. Цитокины, цитомины и другие регуляторные пептиды.

Тема 3.3. Внеклеточный матрикс: состав, функции. Формирование и деградация структур внеклеточного матрикса.

## **Раздел 4. Миграция клеток.**

Тема 4.1. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток.

Тема 4.2. Значение миграции клеток в процессе онтогенеза, регенерации и метастазирования злокачественных новообразований.

## **Раздел 5. Пролиферация клеток в процессах морфогенеза.**

Тема 5.1. Клеточный цикл. Основные принципы регуляции клеточного цикла.

Тема 5.2. Пролиферация клеток при онтогенезе, регенерации повреждений, опухолевом процессе.

## **Раздел 6. Стволовые клетки.**

Тема 6.1. Стволовые клетки как основной источник клеточного материала для морфогенетических процессов.

Тема 6.2. Эмбриональные стволовые клетки.

Тема 6.3. Стволовые клетки взрослого организма (гемопоэтические, мезенхимальные, нейрональные).

## **Раздел 7. Дифференцировка клеток. Детерминация и трансдетерминация.**

Тема 7.1. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка. Современные концепции механизмов клеточной дифференцировки.

Тема 7.2. Функционирование тканеспецифических генов.

## **Раздел 8. Процессы программированной гибели клеток.**

Тема 8.1. Морфологические особенности и молекулярные механизмы различных типов программированной гибели клетки.

Тема 8.2. Основные принципы регуляции механизмов программированной гибели клетки.

Тема 8.3. Роль различных форм программированной клеточной гибели в онтогенезе и различных патологических процессах.

## **Раздел 9. Современные биомедицинские технологии, использующие механизмы морфогенеза.**

Тема 9.1. Использование протеолитических ферментов и компонентов матрикса для стимуляции заживления ран.

Тема 9.2. Трансплантация стволовых и более зрелых соматических клеток. Тканевая инженерия. Биоискусственные органы.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности									
2.	Выпускная квалификационная работа									

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лек ц.	Практ зан.	Семи н	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Введение. Общие принципы морфогенетических процессов.	Тема 1.1. Общие принципы организации и формирования морфологических структур. Тема 1.2. Значение понимания закономерностей морфогенетических процессов для биомедицины.	2	2			6	10
2.	Раздел 2. Цитоскелет.	Тема 2.1. Актиновые микрофиламенты. Тема 2.2. Микротрубочки. Тема 2.3. Промежуточные филаменты..	2	2			8	12
3.	Раздел 3. Межклеточные взаимодействия.	Тема 3.1. Молекулы межклеточной адгезии (селектины, интегрины, иммуноглобулиноподобные молекулы, кадгеринины, коннексины). Тема 3.2. Ауто-, паракринные и дистантные межклеточные взаимодействия. Цитокины, цитомедины и другие регуляторные пептиды. Тема 3.3. Внеклеточный матрикс: состав, функции. Формирование и деградация структур внеклеточного матрикса.	2	2			8	12

4.	Раздел 4. Миграция клеток.	Тема 4.1. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток. Тема 4.2. Значение миграции клеток в процессе онтогенеза, регенерации и метастазировании злокачественных новообразований.	2	2			8	12
5.	Раздел 5. Пролиферация клеток в процессах морфогенеза.	Тема 5.1. Клеточный цикл. Основные принципы регуляции клеточного цикла. Тема 5.2. Пролиферация клеток при онтогенезе, регенерации повреждений, опухолевом процессе.	2	2			8	12
6.	Раздел 6. Стволовые клетки.	Тема 6.1. Стволовые клетки как основной источник клеточного материала для морфогенетических процессов. Тема 6.2. Эмбриональные стволовые клетки. Тема 6.3. Стволовые клетки взрослого организма (гемопозитические, мезенхимальные, нейрональные).	2	2			8	12
7.	Раздел 7. Дифференцировка клеток. Детерминация и трансдетерминация.	Тема 7.1. Позиционная информация, детерминация и дифференцировка. Современные концепции механизмов клеточной дифференцировки. Тема 7.2. Функционирование тканеспецифических генов.	2	2			8	12
8.	Раздел 8. Процессы программированной гибели клеток.	Тема 8.1. Морфологические особенности и молекулярные механизмы различных типов программированной гибели клетки. Тема 8.2. Основные принципы регуляции механизмов программированной гибели клетки. Тема 8.3. Роль различных форм программированной клеточной гибели в	2	2			8	12

		онтогенезе и различных патологических процессах.						
9.	Раздел 9. Современные биомедицинские технологии, использующие механизмы морфогенеза.	Тема 9.1. Использование протеолитических ферментов и компонентов матрикса для стимуляции заживления ран. Тема 9.2. Трансплантация стволовых и более зрелых соматических клеток. Тканевая инженерия. Биоискусственные органы.	2	2			8	12

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Введение. Общие принципы морфогенетических процессов.	Общие принципы организации и формирования морфологических структур.	2	Контрольные вопросы и задачи, реферат.	ПК-2 СПК-1 СПК-5
2.	Раздел 2. Цитоскелет.	Актиновые микрофиламенты	2	- « -	- « -
3.	Раздел 3. Межклеточные взаимодействия	Молекулы межклеточной адгезии (селектины, интегрины, иммуноглобулиноподобные молекулы, кадгеринины, коннексины).	2	- « -	- « -
4.	Раздел 4. Миграция клеток	Молекулярные механизмы подвижности животных клеток.	2	- « -	- « -
5.	Раздел 5. Пролиферация клеток в процессах морфогенеза.	Клеточный цикл. Основные принципы регуляции клеточного цикла.	2	- « -	- « -
6.	Раздел 6. Стволовые клетки.	Стволовые клетки как основной источник клеточного материала для морфогенетических процессов.	2	- « -	- « -
7.	Раздел 7. Дифференцировка клеток. Детерминация и трансдетерминация.	Позиционная информация, детерминация и дифференцировка. Современные концепции механизмов клеточной дифференцировки.	2	- « -	- « -
8.	Раздел 8. Процессы программированной гибели клеток.	Морфологические особенности и молекулярные механизмы различных типов программированной гибели клетки.	2	- « -	- « -
9.	Раздел 9.	Использование	2	- « -	- « -



	Современные биомедицинские технологии, использующие механизмы морфогенеза.	протеолитических ферментов и компонентов матрикса для стимуляции заживления ран.			
--	--	--	--	--	--

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
2	Раздел 1. Введение. Общие принципы морфогенетических процессов.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	6
4	Раздел 2. Цитоскелет.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
6	Раздел 3. Межклеточные взаимодействия.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
8	Раздел 4. Миграция клеток.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
10	Раздел 5. Пролиферация клеток в процессах морфогенеза.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
12	Раздел 6. Стволовые клетки.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
14	Раздел 7. Дифференцировка клеток. Детерминация и трансдетерминация.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
16	Раздел 8. Процессы программированной гибели клеток.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8
18	Раздел 9. Современные биомедицинские технологии, использующие механизмы морфогенеза.	Реферативная работа	Написание реферата по предложенной теме	См. раздел 8	8

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:** а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:** а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:** а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

## 7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Цитология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ;
2. Ченцов, Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию [Текст] : учебник для студ. ун-тов / Ю. С. Ченцов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с. : ил., цв. ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 487. - ISBN 5-94628-105-4 (30 экз);
3. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Верещагина. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2007. - 172 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 170. - ISBN 978-5-7695-3744-8 (78 экз).

б) дополнительная литература

1. Основы цитологии [Электронный ресурс] : малый практикум. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ;
2. Молекулярная биология клетки : руководство для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс; Пер. с англ. А. Анваера и др. - М. : Бином-Пресс, 2006. - 256 с. : ил. ; 28 см. - Предм. указ.: с.244 -256 . - Пер. изд. : Molecular Basis of Medical Cell Biology / Gerald M. Fuller, D. Shields. - Stamford, 1998. - ISBN 5-9518-0153-2 (1 экз);
3. Дерябин, Дмитрий Геннадиевич. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для студ. / Д. Г. Дерябин. - М. : Университет, 2005. - 317 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 314-317. - ISBN 5-98227-110-1 (16 экз);
4. Самусев, Рудольф Павлович. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / Р. П. Самусев, А. В. Смирнов. - 2-е изд., испр. - М. : Оникс : Мир и Образование, 2006. - 399 с. : цв.ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 398. - ISBN 5-488-00514-5. - ISBN 5-94666-308-9 (1 экз);
5. Сведенцов, Евгений Павлович. Криоконсерванты для живых клеток [Текст] : научное издание / Е. П. Сведенцов ; ред. Ю. С. Оводов ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Коми науч. центр, Ин-т физиологии. - Сыктывкар : Коми науч. центр УрО РАН, 2010. - 79 с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 64-75. - ISBN 978-5-89606-424-4 (1 экз).

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации США.
2. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.
3. <http://dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
5. <http://humbio.ru/humbio/Biochem/000b6185.htm> - электронный ресурс - краткий учебник по основным вопросам биохимии.
6. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>
7. ЭБС «Руконт».. Адрес доступа <http://rucont.ru/>
8. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>
9. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Механизмы морфогенеза» базируется на следующих ресурсах:

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Механизмы морфогенеза»: Проектор Epson EB-X05, Экран Digis, *учебно-наглядными пособиями*: презентации по каждой теме программы.
- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована *техническими средствами обучения*: Системный блок Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVidia Ecot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: *специализированной мебелью* на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Сейф – 1 шт.; Шкаф-купе - 2 шт.; Принтер цв. Canon LBR-5050 Laser Printer; Принтер Canon LBP-3010; Ноутбук Lenovo G570 – 2 шт., Цифровая камера Levenhuk C510 NG – 2 шт., рН-метр иономер-Б ПК-термооксиметр «Эксперт-001-4.0.0» - 2 шт., Батометр Паталаса – 3 шт., Батометр Молчанова – 1 шт., Бинокль БПЦ 2 – 6 шт., Бинокляр МБС 10 – 10 шт., Весы SPS 202 F – 1 шт., Весы CAS MW – 150T – 1 шт., Весы Ohaus SPU 401 – 3 шт., Измеритель скорости потока ИСП-ГР-1М – 1 шт., Иономер Эксперт-0001-4(0,1)001PX – 1 шт., Кондуктометр Combo pH&EC – 1 шт., Кондуктометр Анион 4120 – 1 шт., Кондуктометр Анион 7020 – 1 шт., Микроскоп Биомед МС-1 – 10 шт., Микроскоп Биомед МС-2 – 2 шт., Микроскоп Биомед 2 Led – 8 шт., Микроскоп Levenhuk D870T – 1 шт., Микроскоп Биомед МС-2 Zoom – 21 шт., Микроскоп Olimpus CX21 – 1 шт., Микроскоп МБС-9 – 5 шт., Коллекция препаратов – 250 шт.,

## **10. Образовательные технологии:**

В ходе освоения студентами дисциплины «Механизмы морфогенеза» используются традиционные и инновационные виды образовательных технологий:

**1. Лекция-визуализация.** В ходе лекции студент преобразовывает устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи, слайды-презентации, к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции проводится в виде связного развернутого комментирования подготовленных наглядных пособий.

**2. Проблемная лекция.** В ходе проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема не имеет однотипного решения, готовой схемы нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. В ходе лекции происходит диалог преподавателя и студентов.

**3. Лекция с разбором конкретной ситуации.** В ходе лекции конкретная ситуация излагается устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т. п. Студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

**4. Коллоквиум-консультация**, при котором до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов.

**5. Индивидуальные проблемные задания**, связанные с поиском и анализом полученной информации и формулированием выводов и готового решения, которое формулируется в виде готового эссе или рефератов.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с научными сотрудниками мастер-классы экспертов и специалистов Лимнологического института СО РАН, НИИ биологии при ИГУ, Института педиатрии СО РАМН, Научного центра хирургии и травматологии, лаборатории иммуногенетики центра лабораторных исследований ГБУЗ ИОКБ, Отдела биомедицинских исследований и технологий Иркутского научного центра СО РАН и других научных подразделений.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся, содержанием программы и составляет 25% аудиторных занятий.

Все разделы дисциплины обеспечены контрольными материалами для текущей и промежуточной аттестации, которые представлены в электронно-образовательной среде Edusa. Предусмотрена возможность проведения лекционных и практических занятий с использованием on-line видеоконференций (на платформах Zoom, BigBlueButton).

## **11. Оценочные средства (ОС):**

11.1. Оценочные средства для входного контроля по дисциплине «Механизмы морфогенеза» представлены в виде терминологического диктанта, в котором студент должен кратко раскрыть сущность термина, относящегося к данной дисциплине.

- Цитоскелет
- тредмиллинг
- клеточный центр
- F-актин
- G-актин
- Тубулин
- Промежуточные филаменты
- Каспаза
- Кальпаины
- Гликокаликс
- Центриоль
- Динеин
- Тропонин
- Тропомиозин
- Миозин
- Актиновый кортекс
- Филоподии
- Лобоподии
- Ламеллоподии
- коннексины
- кадгеринины
- Внеклеточный матрикс
- Микроокружение
- Интегрины
- Коллаген
- Фибронектин
- ламинин

- Метастазирование
- Трансформация клетки
- Малигнизация
- Ангиогенез
- Иммуортализация
- Инвазия
- Базальная мембрана
- Программированная гибель клетки
- Некроз
- Апоптоз
- Аутофагия
- Митотическая катастрофа
- Факторы роста
- Цитокины

11.2. Текущий контроль по дисциплине включает в себя оценку знаний на практических занятиях, а также оценку самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета в виде ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов.

Назначение оценочных средств - выявить сформированность следующий компетенций: (ПК-2, СПК-1, СПК-5).

*Тематика заданий для самостоятельной работы*

Углубление знаний по курсу осуществляется за счет организации самостоятельной работы студентов по разделам, установленных программой дисциплины.

1. Внеклеточный матрикс: состав, функции. Формирование и деградации структур внеклеточного матрикса.
2. Значение миграции клеток в процессе онтогенеза, регенерации и метастазировании злокачественных новообразований.
3. Примеры миграции клеток в онтогенезе.
4. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток.
5. Понятие «ниши» стволовых клеток.
6. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
7. Роль различных форм программированной клеточной гибели в онтогенезе и различных патологических процессах.
8. Особенности гомеостатических генов на примере локуса *Ubx*.
9. Гипотеза Э.Льюиса о механизме функционирования гомеостатических генов и ее эволюционный смысл.
10. Трансплантация стволовых клеток.
11. Тканевая инженерия.
12. Искусственные органы.
13. Процессы регенерации.
14. Нарушения регуляции морфогенетических процессов при злокачественном росте.
15. Процессы ангиогенеза.
16. Развитие кровеносной системы.
17. Патологические процессы, связанные с нарушением регуляции программированной гибели клетки.
18. Факторы роста, их рецепторы, механизм действия и значение в межклеточном взаимодействии.
19. Роль шаперонов в регуляции межклеточных взаимодействий.

20. Межклеточные взаимодействия в процессе воспаления.
21. Ниша стволовых гемопоэтических клеток.
22. Трансплантация кроветворной ткани.
23. Тканевая инженерия головного мозга.
24. Связь собственных научных интересов студента с процессами морфогенеза.

*Тематика рефератов для текущей аттестации*

1. Внеклеточный матрикс: состав, функции. Формирование и деградации структур внеклеточного матрикса.
2. Значение миграции клеток в процессе онтогенеза, регенерации и метастазировании злокачественных новообразований.
3. Примеры миграции клеток в онтогенезе.
4. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток.
5. Понятие «ниши» стволовых клеток.
6. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
7. Роль различных форм программированной клеточной гибели в онтогенезе и различных патологических процессах.
8. Особенности гомеозисных генов на примере локуса Ubx.
9. Гипотеза Э.Льюиса о механизме функционирования гомеозисных генов и ее эволюционный смысл.
10. Трансплантация стволовых клеток.
11. Тканевая инженерия.
12. Искусственные органы.
13. Процессы регенерации.
14. Нарушения регуляции морфогенетических процессов при злокачественном росте.
15. Процессы ангиогенеза.
16. Развитие кроветворной системы.
17. Патологические процессы, связанные с нарушением регуляции программированной гибели клетки.
18. Факторы роста, их рецепторы, механизм действия и значение в межклеточном взаимодействии.
19. Роль шаперонов в регуляции межклеточных взаимодействий.
20. Межклеточные взаимодействия в процессе воспаления.
21. Ниша стволовых гемопоэтических клеток.
22. Трансплантация кроветворной ткани.
23. Тканевая инженерия головного мозга.
24. Связь собственных научных интересов студента с процессами морфогенеза.

*Тематика вопросов для текущей аттестации*

1. Внеклеточный матрикс: состав, функции. Формирование и деградации структур внеклеточного матрикса.
2. Значение миграции клеток в процессе онтогенеза, регенерации и метастазировании злокачественных новообразований.
3. Примеры миграции клеток в онтогенезе.
4. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток.
5. Понятие «ниши» стволовых клеток.
6. Детерминация и взаимодействие тканевых закладок.
7. Роль различных форм программированной клеточной гибели в онтогенезе и различных патологических процессах.
8. Особенности гомеозисных генов на примере локуса Ubx.
9. Гипотеза Э.Льюиса о механизме функционирования гомеозисных генов и ее эволюционный смысл.

10. Трансплантация стволовых клеток.
11. Тканевая инженерия.
12. Искусственные органы.
13. Процессы регенерации.
14. Нарушения регуляции морфогенетических процессов при злокачественном росте.
15. Процессы ангиогенеза.
16. Развитие кроветворной системы.
17. Патологические процессы, связанные с нарушением регуляции программированной гибели клетки.
18. Факторы роста, их рецепторы, механизм действия и значение в межклеточном взаимодействии.
19. Роль шаперонов в регуляции межклеточных взаимодействий.
20. Межклеточные взаимодействия в процессе воспаления.
21. Ниша стволовых гемопоэтических клеток.
22. Трансплантация кроветворной ткани.
23. Тканевая инженерия головного мозга.
24. Связь собственных научных интересов студента с процессами морфогенеза.

### 11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механизмы морфогенеза» проводится в форме зачета.

*Примерный список вопросов к зачету*


1. Введение. Общие принципы морфогенетических процессов.
2. Цитоскелет. Система актиновых микрофиламентов.
3. Цитоскелет. Система микротрубочек.
4. Цитоскелет. Система промежуточных филаментов.
5. Межклеточные взаимодействия.
6. Миграция клеток.
7. Пролиферация клеток в процессах морфогенеза.
8. Стволовые клетки.
9. Дифференцировка клеток. Детерминация и трансдетерминация.
10. Процессы программированной гибели клеток.
11. Современные биомедицинские технологии, использующие механизмы морфогенеза.

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу и успешно сдавшие текущую аттестацию. Студенты, имеющие задолженность, должны выполнить все обязательные виды деятельности, и только затем допускаются к сдаче зачета.

Критерии оценки: ответ полный, раскрывающий историю рассматриваемой проблемы, основных авторов проблемы, теоретические положения проблемы, пути их решения.

*Формально:* оценивается достижение целей образовательного стандарта высшего профессионального образования и соответствия фактического уровня развития личности профессионала проектируемому.

**Разработчик:**

 \_\_\_\_\_ доцент Клименков И.В.  
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 18 февраля 2020 г Протокол №11



Зав.кафедрой  проф. Саловарова В.П.

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**