

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра морфологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев
«21» мая 2024 г.

Рабочая программа
«Биомедицинские технологии»

Направление подготовки
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
«Экспериментальная биология и биотехнологии»

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
протокол № 9 от «12» апреля 2024 года

Программа одобрена
НМК факультета биологии и экологии
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биомедицинские технологии» является формирование компетенций в соответствии с государственным образовательным стандартом. В результате освоения дисциплины студенты получают представление о биотехнологиях на уровне клетки, ткани, органа и организма высших животных и человека. Узнают об основных задачах, достижениях и проблемах данной отрасли (дисциплины) знаний, прикладных аспектах в медицине и биологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору. Основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин «Современные биотехнологии», «Анализ и контроль качества на фармацевтическом и биотехнологическом производстве».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Профессиональные компетенции		
ПК-2.Спообен осуществлять обработку, систематизацию и представление результатов биоэкологических научных исследований; составлять отчёты и выполнять научные и научно-технически проектные работы.	ПК-2.1. Применяет принципы биоинженерии и биоинформационного анализа при реализации профессиональных мероприятий. ПК-2.2. Предлагает новые решения при организации научно-исследовательских и производственных биотехнологических работ на основе знаний принципов и методов физиологии, биомедицины, фармакологии, аналитических исследований, контроля качества на фармацевтическом производстве.	Знать: - способы осуществления обработки, систематизации и представления результатов биоэкологических научных исследований. Уметь: - составлять отчёты и выполнять научные и научно-технические проектные работы. Владеть навыками: - публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта.

<p>ПК-4. Способен осуществлять планирование и организовывать проведение экспериментальных исследований живых систем, контролировать испытания в области фармации, охраны здоровья человека и безопасности окружающей среды.</p>	<p>ПК-4.1. Планирует и организует работу коллектива при проведении экспериментальных исследований на основе существующих регламентов и требований к охране здоровья человека и безопасности окружающей среды.</p>	<p>Знать: - принципы планирования, организации и проведения экспериментальных исследований живых систем.</p> <p>Уметь: - контролировать испытания в области фармации, охраны здоровья человека и безопасности окружающей среды.</p> <p>Владеть: - методами планирования и организации, проведения экспериментальных исследований живых систем; - методами регламентации и требований к охране здоровья человека и безопасности окружающей среды.</p>
---	---	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Современные клеточные технологии в биологии и медицине. Этапы развития, достижения и возможности.	3	2		4			25	Дискуссия, опрос
2	Биологические технологии.	3	4		6	2		15	Тест к разделу 1, 2 для самопроверки по результатам освоения дисциплины <i>ЭУК в LMS Moodle</i>
3	Медицинские технологии.	3	4		6			75,7	Опрос, доклады. диспут, Тест 3, 4 для

									самопроверки по результатам освоения дисциплины <i>ЭУК в LMS Moodle</i>
							0,3		Зачет
	Всего за 6 семестр	144	10		16	2	0,3	115,7	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>							30	

4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки

Информация о разделах дисциплины и видах учебных занятий, реализуемых в форме практической подготовки

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Место проведения занятий в форме практической подготовки ЯрГУ	
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		самостоятельная работа
1	Современные клеточные технологии в биологии и медицине. Этапы развития, достижения и возможности.	3			4				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
2	Биологические технологии.	3			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
3	Медицинские технологии.	3			6				Факультет биологии и экологии ЯрГУ
	Итого за 3 семестр				16				

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Современные клеточные технологии в биологии и медицине. Этапы развития, достижения и возможности. Современные клеточные технологии в биологии и экологии, медицине. Значение, методология процессов Этапы развития, достижения и возможности. Методы клеточных технологий, использование технологий макромолекул, белков (ферментов), сахаров, спиртов, в том числе создание и реконструирование антибиотиков. Химеры, пластика.

Раздел 2. Биологические технологии. Пластика, коллагеновые, эластиновые и ретикулиновые пленки, макромолекулярный перенос веществ. Клеточные технологии животных. Перенос эмбрионов и клонирование животных. Картирование генов, трансгенные животные. Генетические фермы и ксенотрансплантаты. Протеомика. Биоинформатика, обмен веществ, метаболомика и метаболическая инженерия. Системная биология. Медтехнологии на органном и организменном уровне. Клеточные технологии животных как модели для использования в медицине. Картирование генов, трансгенные животные. Ксенотрансплантаты. Протеомика. Биоинформатика, обмен веществ, метаболомика и метаболическая инженерия. Системная биология

Раздел 3. Медицинские технологии. Биокосметика. Биоматериалы, ферменты как лекарства, пектиназы для улучшения качества плодов и в дальнейшем пищеварения, ферменты в молочной промышленности. Белковая инженерия в программах связывания с антигенами, белки для питания человека и животных, инсулин. Гормон роста-фолликулостимулирующий гормон для борьбы с бесплодием, человека и зоо, рекомбинантный гормон для борьбы с остеопорозом, гемоглобин, лактоферин (связывает железо)против болезней железодефицитных анемий. Антикоагулянты и тромболитики, иммунный ответ и цитокины, интерфероны, интерлейкины, эритропоэтин и др.факторы роста. Белки с медицинским значением. Вакцины , антитела (моноклональные антитела). Технологии в эмбриологии и акушерстве. Стволовые и мезенхимальные клетки, интерфероны, факторы роста, биосенсоры, тканевая терапия и инженерия. Заданные траектории движения клеток. Клеточное деление, дифференцировка, адгезия, клетки с новыми свойствами, биопсии, корреляции, дисплазии тканей животных медтехнологии в эмбриональном развитии, в т.ч. с использованием эмбриональных и стволовых клеток. Замещение и формирование тканей и органов. Генопатии, бластопатии, фетопатии, эмбриопатии у млекопитающих, исправление врожденных аномалий. Создание банков тканей (стволовых и мезенхимных клеток), клонирование. Гермафродитизм и его использование, ЭКО, криоконсервация, увеличение плоидности у животных. Борьба с аномалиями и задержкой внутриутробного развития. Этические аспекты. Использование мезенхимных и стволовых клеток в решении проблем здоровья, размножения у млекопитающих, включая человека.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция с элементами лекции-беседы – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

Лабораторное занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Биомедицинские технологии» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие. СПб.: Проспект Науки, 2014. 336 с.
2. Нетрусов А.И. Введение в биотехнологию: учебник для вузов. М.: Академия, 2014. 288 с.

б) дополнительная литература

1. Биотехнология. В 2 ч. Ч. 1 : учебник и практикум для вузов / Под общей редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. М.: Юрайт, 2020. 170 с.
<https://urait.ru/bcode/452655>
2. Шмидт Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 325 с.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры морфологии, к.б.н.



И.П. Комарова

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Биомедицинские технологии»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине
Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущей аттестации**

1.1. Список вопросов и (или) заданий

Раздел 1.

1. 1. Дискуссия на тему – возможна ли замена макромолекулами, клетками и тканями, полученными в ходе разнообразных клеточных технологий, натуральных элементов организма человека?

Опрос 1.2.

1. Назовите особенности биотехнологий(КТ).
2. Назовите основные этапы КТ.
3. Перечислите основные методы КТ.
4. Назовите основные достижения КТ.
5. Могут ли технологии заменить «проблемные» структуры организма.

Тест 1.2.

1. Для создания макромолекул с новыми свойствами используются технологии:
 - А. изменения гена
 - Б. цитотипирования
 - В. трансгенеза
 - Г. клеточной инженерии
2. Для создания клеточных пленок необходимо:
 - А. изменить фибробластическую клетку
 - Б. ускорить синтез коллагена
 - В. ускорить синтез эластина
 - Г. ускорить синтез ретикулина

Раздел 2.

Опрос 2.1.

1. Какие клеточные технологии можно использовать для создания или трансформации клеток, тканей с улучшенной физиологией и адаптивностью?
2. Будут ли отвечать искусственные макромолекулы тем характеристикам, которые присущи макромолекулам натуральных клеток?

3. Как клеточное деление и дифференцировка может использоваться в новых КТ?
4. Значение адгезии для создания целостной биологической системы разного уровня организации.
5. Что понимают под корреляцией клеток (или тканей)?

Тест 2.2.

Трансгенез у животных это:

- А. перенос измененного эмбриона от родной матери к ксеноматери
- Б. изменение бластоциты родной матери
- В. Изменение морулы у ксеноматери
- Г. слияние бластоцисты родной и ксеноматери

Коллоквиум 1.

1. Методы клеточных технологий.
2. Использование технологий макромолекул, белков (ферментов), сахаров, спиртов.
3. Создание и реконструирование антибиотиков, технологии криспер кас 9. Создание химер.
4. Пластика тканей и органов, коллагеновые, эластиновые и ретикулиновые пленки, макромолекулярный перенос веществ.
5. Методы клеточных технологий, использование технологий макромолекул, белков (ферментов), сахаров, спиртов.
6. Клеточные технологии в медицине.
7. Стволовые и мезенхимальные клетки, интерфероны,
8. Факторы роста, антитела, иммунитет, биосенсоры, тканевая терапия и инженерия.
9. Клеточное деление, дифференцировка,
10. Адгезия
11. Клетки с новыми свойствами, биопсии, корреляции,
12. Дисплазии тканей животных.
13. Клеточные технологии у сельскохозяйственных животных.
14. Перенос и клонирование эмбрионов, трансгенез животных, ксенотрансгенез, культивирование клеток животных (в том числе в биореакторах с использованием ферментов).
15. Очистка биотехнологических продуктов.
16. Экономические и этические аспекты клеточных технологий животных

Коллоквиум 2.

1. Клеточные технологии в биологии размножения и развития.
2. Стволовые и мезенхимные клетки.
3. Замещение и формирование тканей и органов.
4. Моделирование развития эпибласта и стволовых клеток человека и животных, нервной трубки, разметка формирующегося организма,
5. Работа с бластоцистами высших млекопитающих,
6. Движения и дифференцирование клеток эмбриона.
7. Дистантные и контактные взаимодействия,
8. Расписание экспрессии генов, выявление сигнальных молекул.
9. Генопатии, бластопатии, фетопатии, эмбриопатии у млекопитающих, исправление врожденных аномалий.
10. Создание банков тканей (стволовых и мезенхимных клеток), клонирование.
11. Гермафродитизм и его использование, ЭКО, криоконсервация, увеличение плоидности у животных.
12. Борьба с аномалиями и задержкой внутриутробного развития.
13. Этические аспекты КТ у животных.

Доклады

1. Особенности КТ в БРР
2. Значение банков спермы для КТ
3. Использование гермафродитных животных
4. Необходимы ли стабильные условия среды для всех КТ.
5. Значение ЭКО.

Раздел 3.

Доклады

1. Особенности КТ в тканевой и органной терапии
2. Значение криоконсервации клеток для КТ
3. Использование трансгенных животных
4. Необходимы ли стабильные условия среды для всех КТ.
5. Значение стволовых и мезенхимных клеток в КТ.

1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к зачету (примерный)

1. Назовите особенности биомедицинских клеточных технологий.
2. Назовите основные этапы клеточных технологий.
3. Перечислите основные методы клеточных технологий.
4. Назовите основные достижения клеточных технологий.
5. Могут ли технологии заменить «проблемные» структуры организма?
6. Методы клеточных технологий в медицине.
7. Использование технологий макромолекул, белков (ферментов), сахаров, спиртов.
8. Создание и реконструирование антибиотиков, технологии криспер кас 9. Создание химер.
9. Пластика тканей и органов, коллагеновые, эластиновые и ретикулиновые пленки, макромолекулярный перенос веществ.
10. Методы клеточных технологий, использование технологий макромолекул, белков (ферментов), сахаров, спиртов.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Биомедицинские технологии»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Биомедицинские технологии» являются лекции. По большинству тем предусмотрены лабораторные занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам и отработка навыков работы с клеточными технологиями.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы клеточных технологий. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз проработать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с клеточными технологиями и проведения расчетов, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации и самостоятельных работ. Также проводятся консультации по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения.

Зачет выставляется по итогам тестирования и краткого собеседования по его результатам. Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Биомедицинские технологии» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом в курсе самостоятельной работы. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.