

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
биофизики и биотехнологии



В.Г. Артюхов

15.05.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 Биофизические основы клеточной адаптации

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 06.06.01 Биологические науки
- 2. Специализация:** Биофизика
- 3. Квалификация выпускника:** Исследователь, преподаватель-исследователь
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** биофизики и биотехнологии
- 6. Составители программы:**
Наквасина Марина Александровна, доктор биол. наук, доц.
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол № 2 от 15.05.2019 г.

8. Учебный год: 2021/2022

Семестр(-ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: изучение молекулярно-клеточных механизмов адаптации клеток, основ регуляции биохимических и биофизических процессов.

Задачи: изучение принципов, лежащих в основе основных стратегий адаптации, механизмов структурной и функциональной адаптации, сущности проблем регуляции внутриклеточных процессов, основ функционирования сигнальных систем клетки.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Биофизические основы клеточной адаптации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

Знания, навыки и умения, полученные при освоении данной дисциплины, необходимы обучающемуся для осуществления научно-исследовательской деятельности.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
ОПК-	способностью	знать: современные способы использования

1	самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-3	способность и готовность понимать и анализировать физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов	знать: принципы, лежащие в основе действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов, уметь: устанавливать причинно-следственные связи в функционировании макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов владеть: методами исследования механизмов действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов
ПК-4	способность корректно определять адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования	знать: назначение биофизических методов исследования; основные методы анализа экспериментальных данных по профилю профессиональной подготовки. уметь: выбирать адекватные подходы для исследований; - делать обоснованные выводы о закономерностях наблюдаемых процессов и явлений. владеть: практическими навыками работы.
ПК-5	способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов	знать: принципы, лежащие в основе методов исследования влияния физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов, уметь: осуществлять подбор методов исследования, адекватных поставленной задаче владеть: навыками работы на современном научном и лабораторном оборудовании

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 2 ЗЕТ / 72 ч.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ семестра 6
Аудиторные занятия		
в том числе: лекции		
практические		
лабораторные		
индивидуальные занятия	4	4
Самостоятельная работа	68	68
Контроль зачет		
Итого:	72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции – не предусмотрены		
2. Практические занятия - не предусмотрены		
3. Лабораторные работы - не предусмотрены		
4. Индивидуальные занятия		
4.1	Основные стратегии адаптации к среде существования.	Компенсаторная и наступательная адаптация. О механизмах структурной и функциональной адаптации. Уровни гомеостаза и адаптационного ответа.
4.2	Стратегия реагирования иерархически устроенного организма.	Целесообразность и оптимальность процессов жизнеобеспечения. Клеточная адаптация. Адаптивные изменения ферментных систем. Адаптация ферментов к метаболическим функциям. Связь биохимической адаптации с имеющимися адаптивными механизмами.
4.3	Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении.	Компенсация нарушений энергетического обеспечения клеток. Защитные механизмы мембран и ферментов клетки. Уменьшение степени или устранение дисбаланса ионов и жидкости в клетках. Устранение нарушений генетической программы клеток. Компенсация нарушений механизмов регуляции внутриклеточных процессов. Снижение функциональной активности клеток. Регенерация. Гипертрофия. Гиперплазия.
4.4	Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.	Роль компонентов системы крови и кровообращения, иммунной, нейроэндокринной систем в реализации межклеточных механизмов адаптации клеток. Уровни регуляции функционирования ферментов и их надмолекулярных комплексов. Сигнальные системы. Архитектура сигнальных систем. Пути передачи сигнала в клетку, уровни клеточного ответа.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)		
		Индивидуальные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные стратегии адаптации к среде существования.	1	17	18
2	Стратегия реагирования иерархически устроенного организма.	1	17	18
3	Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении.	1	17	18
4	Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.	1	17	18
	Итого:	4	68	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Информация по учебной дисциплине «Биофизические основы клеточной адаптации» (основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, учебный план, рабочая программа учебной дисциплины «Биофизические основы клеточной адаптации»,

фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» (www.moodle.vsu.ru) и в электронно-библиотечной системе (www.studmedlib.ru).

Изучение дисциплины «Биофизические основы клеточной адаптации» предусматривает индивидуальные занятия и самостоятельную работу аспирантов. Аспиранты самостоятельно знакомятся с теоретическим материалом, прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

На индивидуальных занятиях аспиранты обсуждают с преподавателем наиболее сложные вопросы по каждому из разделов дисциплины.

Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является зачет.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Артюхов В.Г. Биофизика: учебник для ВУЗов / под ред В.Г. Артюхова. - М. : Академический проект, 2009. - 294 с.
2	Артюхов В.Г. Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия : учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 156 с.
3	Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - ЭБС "Консультант студента". - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Артюхов В.Г. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами : учеб. пособие. / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
5	Рубин А.Б. Биофизика : в 2 т. Т. 2: Биофизика клеточных процессов : учеб. / А.Б. Рубин. 3-е изд. - М. : Наука, 2004. Т. 2. – 469 с.
6	Молекулярная биология клетки : в 3 т. / Б. Альбертс [и др.]. – М. : Мир, 1994. – Т.1. – 517 с.
7	Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Геннис. – М. : Мир, 1997. – 624 с.
8	Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология : учеб. пособие / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 544 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Источник
1	ЭБС Электронная библиотека технического вуза. – URL: http://www.studmedlib.ru
2	ЭБС Университетская библиотека онлайн. – URL: http://biblioclub.ru
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – www.lib.vsu.ru
4	ЭБС «Издательства «Лань». - URL http://www.e.lanbook.com
5	Текстовая база данных медицинских и биологических публикаций на английском языке Национальной медицинской библиотеки США - URL http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Артюхов В.Г. <i>Биофизика: учебник для ВУЗов / под ред В.Г. Артюхова. - М. : Академический проект, 2009. - 294 с.</i>
2	Артюхов В.Г. <i>Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами : учеб. пособие. / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.</i>
3	Артюхов В.Г. <i>Структурно-функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия : учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 156 с.</i>
4	Физика и биофизика. <i>Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржув А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ЭБС "Консультант студента". - URL:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Дисплейный класс, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы (г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.І, ауд. 67)	Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Intel Celeron CPU 430 1.8 GHz, монитор Samsung SyncMaster 17) (12 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет»
--	---

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов владеть: навыками анализа методологических проблем,	Основные стратегии адаптации к среде существования. Стратегия реагирования иерархически устроенного организма. Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении. Межклеточные (системные) механизмы	Вопросы для собеседования №№ 1-20

	возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	адаптации клеток при повреждении.	
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>знать: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</p> <p>уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p>владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	<p>Основные стратегии адаптации к среде существования.</p> <p>Стратегия реагирования иерархически устроенного организма.</p> <p>Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении.</p> <p>Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.</p>	Вопросы для собеседования №№ 1-20
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</p> <p>уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</p> <p>владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p>	<p>Основные стратегии адаптации к среде существования.</p> <p>Стратегия реагирования иерархически устроенного организма.</p> <p>Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении.</p> <p>Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.</p>	Вопросы для собеседования №№ 1-20
ПК-3 способность и готовность понимать и анализировать	<p>знать: принципы, лежащие в основе действия физико-химических факторов на</p>	<p>Основные стратегии адаптации к среде</p>	Вопросы для собеседования №№ 1-20

физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов	структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов, уметь: устанавливать причинно-следственные связи в функционировании макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов владеть: методами исследования механизмов действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов	существования. Стратегия реагирования иерархически устроенного организма. Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении. Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.	
ПК-4 способность корректно определять адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования	знать: назначение биофизических методов исследования; основные методы анализа экспериментальных данных по профилю профессиональной подготовки. уметь: выбирать адекватные подходы для исследований; - делать обоснованные выводы о закономерностях наблюдаемых процессов и явлений. владеть: практическими навыками работы.	Основные стратегии адаптации к среде существования. Стратегия реагирования иерархически устроенного организма. Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении. Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.	Вопросы для собеседования №№ 1-20
ПК-5 способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов	знать: принципы, лежащие в основе методов исследования влияния физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов, уметь: осуществлять подбор методов исследования, адекватных поставленной задаче владеть: навыками работы на современном научном и лабораторном оборудовании	Основные стратегии адаптации к среде существования. Стратегия реагирования иерархически устроенного организма. Внутриклеточные адаптивные механизмы при повреждении. Межклеточные (системные) механизмы адаптации клеток при повреждении.	Вопросы для собеседования №№ 1-20
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

1) знание понятийного аппарата данной области науки (теоретических основ дисциплины)

- 2) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области биофизики клетки
- 3) владение навыками решения практических задач

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется шкала: «зачтено», «не зачтено»

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области биофизики клетки, демонстрирует знания, умения и навыки из п. 19.1 в объеме вопросов КИМ	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично (зачтено)</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо (зачтено)</i>
Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 19.1 показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно (зачтено)</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы, не может откорректировать ответ после наводящих вопросов преподавателя, демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в п. 9.1 показателям, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя	–	<i>Неудовлетворительно (не зачтено)</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к собеседованию и зачету:

1. Компенсаторная и наступательная адаптация.
2. Механизмы структурной и функциональной адаптации.
3. Уровни гомеостаза и адаптационного ответа.
4. Целесообразность и оптимальность процессов жизнеобеспечения.
5. Клеточная адаптация.
6. Адаптивные изменения ферментных систем.
7. Адаптация ферментов к метаболическим функциям.
8. Связь биохимической адаптации с имеющимися адаптивными механизмами.
9. Компенсация нарушений энергетического обеспечения клеток.
10. Защитные механизмы мембран и ферментов клетки.

11. Уменьшение степени или устранение дисбаланса ионов и жидкости в клетках.
12. Устранение нарушений генетической программы клеток.
13. Компенсация нарушений механизмов регуляции внутриклеточных процессов.
14. Снижение функциональной активности клеток.
15. Регенерация. Гипертрофия. Гиперплазия.
16. Роль компонентов системы крови и кровообращения, иммунной, нейроэндокринной систем в реализации межклеточных механизмов адаптации клеток.
17. Уровни регуляции функционирования ферментов и их надмолекулярных комплексов.
18. Сигнальные системы.
19. Архитектура сигнальных систем.
20. Пути передачи сигнала в клетку, уровни клеточного ответа.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе промежуточной аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.