

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Сенсоры в медицине Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Медико-биологические науки

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Ионова Н.Э.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань

2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Ионова Н.Э. (Кафедра биохимии и биотехнологии, отделение биологии и биотехнологии), Natalia.Ionova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-7	готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

Классификацию и принципы действия химических и биологических сенсоров, а также конструкции сенсоров, их возможности и границы применения.

2. должен уметь:

применять на практике расчетные методы, связывающие аналитический сигнал для различных типов химических и биологических сенсоров с содержанием веществ в анализируемом объекте и корректно представлять результат определения концентрации веществ в соответствии с полученным аналитическим сигналом.

3. должен владеть:

практическими навыками интерпретации результатов при использовании сенсоров.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Медико-биологические науки)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Биологические и химические сенсоры. Особенности конструирования и эксплуатации биосенсорных систем	2	2	2	0	10
2.	Тема 2. Химические сенсоры, вещества, используемые в химических сенсорах	2	2	3	0	10
3.	Тема 3. Свойства живого вещества, используемые в биосенсорных системах. Биологические вещества и структуры, применяющиеся для биохимических преобразователей	2	2	2	0	10
4.	Тема 4. Живые системы в качестве биосенсоров на микро и макро уровнях.	2	2	2	0	10
5.	Тема 5. Новое поколение химических и биологических биосенсоров для экологии и медицины. Проблемы и перспективы развития.	2	2	3	0	10
Итого			10	12	0	50

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Биологические и химические сенсоры. Особенности конструирования и эксплуатации биосенсорных систем

Химические сенсоры, исторический очерк. Понятие ?Биосенсоры? как новый тип устройств, основанный на применении материалов живой материи для детекции исследуемых веществ. Развитие биологических методов аналитической химии. Роль биосенсоров в решении проблем медицины и охраны окружающей среды. Биохимические сенсоры. Сравнительный анализ возможностей обоих типов систем: ограничения, преимущества, чувствительность, специфичность, точность, избирательность, стабильность. Области применения. Основы выбора сенсорной системы. Экономические аспекты. Методы детекции и преобразования сигнала

Тема 2. Химические сенсоры, вещества, используемые в химических сенсорах

Физико-химические аспекты конструирования химических сенсорных систем. Химические и физико-химические сенсоры, принципы работы.

Тема 3. Свойства живого вещества, используемые в биосенсорных системах. Биологические вещества и структуры, применяющиеся для биохимических преобразователей

Рецепторные системы микро и макроорганизмов, особенности клеточного сигналинга в разных организмах как основа проектирования биосенсоров. Таксис, локомоция, индукция экспрессии генов как природные биосенсоры. Рост, размножение и гибель организма. Живой организм как система. Проблемы использования живого, практические и этические аспекты.

Тема 4. Живые системы в качестве биосенсоров на микро и макро уровнях.

Организмы. Ткани организмов. Клеточные линии. Ферменты. Биосенсоры с подвижными и иммобилизованными организмами. Биосенсоры с модифицированными организмами. Методы подготовки структур организмов: выделение веществ из тканей и клеток и модификация.

Тема 5. Новое поколение химических и биологических биосенсоров для экологии и медицины. Проблемы и перспективы развития.

Развитие технологий иммобилизованных биосенсоров. Способы стабилизации и продления срока службы биосенсоров. Проблемы градуировки биосенсоров и надежности их показаний и интерпретации результата. Перспективы использования мультисенсорной системы на основе биочипов. Генные конструкции в создании биоиндикаторов. Использование бацилл в технологии обнаружения антибиотиков в моче. Таксисы водорослей и тяжелых металлы. Использование локомоций нематод и насекомых, движений органов дафний для обнаружения токсинов, ядохимикатов и наркотических веществ

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Дискуссия	ПК-7 , ПК-3 , ПК-2 , ПК-1	1. Биологические и химические сенсоры. Особенности конструирования и эксплуатации биосенсорных систем 2. Химические сенсоры, вещества, используемые в химических сенсорах 3. Свойства живого вещества, используемые в биосенсорных системах. Биологические вещества и структуры, применяющиеся для биохимических преобразователей 4. Живые системы в качестве биосенсоров на микро и макро уровнях. 5. Новое поколение химических и биологических биосенсоров для экологии и медицины. Проблемы и перспективы развития.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Письменная работа	ПК-7, ПК-3, ПК-2, ПК-1	1. Биологические и химические сенсоры. Особенности конструирования и эксплуатации биосенсорных систем 2. Химические сенсоры, вещества, используемые в химических сенсорах 3. Свойства живого вещества, используемые в биосенсорных системах. Биологические вещества и структуры, применяющиеся для биохимических преобразователей 4. Живые системы в качестве биосенсоров на микро и макро уровнях. 5. Новое поколение химических и биологических биосенсоров для экологии и медицины. Проблемы и перспективы развития.
	Экзамен	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Семестр 2					
Текущий контроль					
1	Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.
2	Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
	Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

Семестр 2

Текущий контроль

1. Дискуссия

Тема 1, 2, 3, 4, 5

1. Что такое биосенсоры.
2. В чем отличие биологических и химических сенсоров.
3. Принципы работы и устройство химических сенсоров
4. Типы и конструкция химических сенсоров
5. Принципы конструирования биосенсоров.
6. Области приложения биологических и химических сенсоров.
7. Применение биосенсоров в медицине, экологии.
8. Характеристики биосенсоров.
9. Тканевые биосенсоры.
10. Проблемы и перспективы развития биосенсорики.

2. Письменная работа

Тема 1, 2, 3, 4, 5

1. Особенности конструкций биологических и химических сенсоров.
2. Распознающие элементы
3. Методы измерения физических величин на основе химических и биологических свойств объекта
4. Устройство и принципы работы химических сенсоров
5. Устройство и принципы работы электрохимических сенсоров
6. Устройство и принципы работы биологических сенсоров
7. Устройство и принципы работы оптических химических сенсоров
8. Источники погрешностей, ограничивающих точность измерений физических величин

Экзамен

Вопросы к экзамену

1. Химические сенсоры, история развития технологий

2. Понятие Биосенсоры как новый тип устройств, основанный на применении материалов живой материи для детекции исследуемых веществ.
3. Развитие биологических методов аналитической химии.
4. Роль биосенсоров в решении проблем медицины и охраны окружающей среды.
5. Биохимические сенсоры - настоящее и будущее.
6. Сравнительный анализ возможностей биологических и химических сенсоров: ограничения, преимущества, чувствительность, специфичность, точность, избирательность, стабильность.
7. Основы выбора биологических и химических сенсоров.
8. Экономические аспекты биологических и химических сенсоров.
9. Методы детекции и преобразования сигнала при использовании биологических и химических сенсоров.
10. Сенсорные системы на основе ферментов.
11. Физико-химические аспекты конструирования химических сенсорных систем.
12. Химические и физико-химические сенсоры, принципы работы
13. Физико химические методы в современных сенсорах. Импеданс, плазмонный резонанс, калориметрия
14. Рецепторные системы микро и макроорганизмов как основа проектирования биосенсоров
15. Таксис, локомоция, индукция экспрессии генов как природные биосенсоры.
16. Рост, размножение и гибель организма. Живой организм как система.
17. Проблемы использования живого, практические и этические аспекты
18. Живые системы в качестве биосенсоров.
19. Биосенсоры с подвижными и иммобилизованными организмами.
20. Биосенсоры с модифицированными организмами.
21. Методы подготовки структур организмов: выделение веществ из тканей и клеток и модификация.
22. Развитие технологий иммобилизованных биосенсоров. Способы стабилизации и продления срока службы биосенсоров.
23. Проблемы градуировки биосенсоров и надежности их показаний и интерпретации результата.
24. Перспективы использования мультисенсорной системы на основе биочипов.
25. Генные конструкции в создании биоиндикаторов.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
1	Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	25
2	Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	25
			Всего 50

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
	Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>
2. Практическая энзимология: [учебное пособие] / Х. Биссвангер; пер. с англ. канд.х.н. Т. П. Мосоловой; с предисл. д.х.н. проф. А.В. Левашова - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 - 328 с.: ил., табл. ; 22 - (Методы в биологии) - Загл. и авт. ориг.: Practical Enzymology / Hans Bisswanger - Библиогр. в тексте - Предм. указ.: с.322-328 - ISBN 978-5-94774-940-3 (в пер.) 60 экз.
3. Гидранович, В.И. Биохимия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по биологическим специальностям / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович - 2-е изд. - Минск : ТетраСистемс, [2012] - 528 с.
4. Биохимия: учебник: Раздел 2 Энзимология / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415230>
2. Титов, В. Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов [Электронный ресурс] / В. Н. Титов. - М., Тверь: Триада, 2008. - 272 с. - ISBN 978-5-94789-279-6. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451702>
3. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии - Издательство: Бинум, 2013. - 849 с.
Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/8811/page13/>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Деятельность ПЦП-лаборатории - <http://epidemiolog.org/>
 Национальный центр биотехнологической информации - ncbi.nlm.nih.gov
 Сборка методов предсказания свойств биомолекул - expasy.org

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении курса кроме традиционных образовательных технологий должны применяться инновационные и информационные образовательные технологии: метод ситуаций, метод проектов, электронное тестирование, презентации, конференции, мультимедийная аудитория, виртуальные лабораторные работы, компьютерное моделирование, электронная библиотечная система 'БиблиоРоссика', электронная библиотечная система ZNANIUM.COM, электронная библиотечная система Издательства 'Лань', электронная библиотечная система 'Консультант студента'.

Контроль знаний студентов по дисциплине рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы (в соответствии с Регламентом о оценке знаний обучающихся в Казанском (Приволжском) федеральном университете' в редакции принятой Учебно-методическим советом от 27 апреля 2012 года, протокол ♦2).

Основными видами контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях), промежуточный (по части раздела), рубежный контроль (по разделам, предназначенным для самостоятельного изучения) и итоговый контроль (зачет или экзамен). Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего или индивидуального задания. Учитываются все виды деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой рейтинговые показатели по каждой дисциплине формируются на основе результатов текущего контроля знаний обучающихся в течение семестра (Блок 1) и по итогам зачётно-экзаменационной сессии (Блок 2).

Оценка текущей успеваемости осуществляется при выполнении лабораторных работ, проведении контрольных работ, оценке заданий по самостоятельной работе в результате устного опроса. Текущий контроль знаний проводится в часы практических занятий по основному расписанию. Промежуточный контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме в виде рефератов и тестовых заданий, составленных с использованием специального программного обеспечения. Отвечая на тесты, студенты могут в предельно сжатые сроки систематизировать знания, приобретенные в процессе изучения дисциплины, сосредоточить свое внимание на основных понятиях, сформулировать примерную структуру ответа на экзаменационные вопросы. Рубежный контроль проводится либо в часы практических занятий по основному расписанию, либо в дополнительное время в часы консультаций преподавателя. Проводится в виде контрольных работ, в основном, по решению ситуационных задач для проверки приобретаемых компетенций. Итоговый контроль знаний, умений, навыков студентов осуществляется в виде зачета или экзамена с целью оценки уровня освоения им теоретических и практических знаний и умений, и оценивания приобретенных компетенций. Оценка по экзамену является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому.

Рейтинг по дисциплине составляет 100 баллов. Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по Блоку 1, составляет 50 баллов, по Блоку 2 - 50. Если обучающийся получает рейтинговую оценку ниже 100 баллов, то это означает, что какая-то доля от общего необходимого объема знаний обучающимся не усвоена.

Если обучающийся по этой дисциплине в течение семестра по Блоку 1 набрал менее 27,5 баллов, он по этой дисциплине к экзаменационной сессии не допускается

Принята следующая шкала соответствия рейтинговых баллов (с учетом их округления до целых) оценкам пятибалльной шкалы: 86 баллов и более - 'отлично' (отл.);

71-85 баллов - 'хорошо' (хор.);

55-70 баллов - 'удовлетворительно' (удов.);

54 балла и менее - 'неудовлетворительно' (неуд.).

Оценка выставляется преподавателем в зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость, если студент допущен к экзаменационной сессии.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Сенсоры в медицине" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Сенсоры в медицине" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая проекция мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Медико-биологические науки .