

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1. Паспорт оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации.....	5
2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации.....	7
3. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточной аттестации.....	7

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» относится к вариативной части первого блока (М1.Б.4), готовит к решению профессиональной задачи по научно-исследовательскому виду деятельности.

Подготовка специалистов по направлению 12.04.04 – «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы» реализуется в институте ядерной энергетики и технической физики на кафедре «Биоинженерия и ядерная медицина».

Целью учебной дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» является формирование знаний о современных проблемах биомедицинской инженерии, связанных с учетом особенностей биологического объекта, съема, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных, с системными аспектами проведения медико-биологических и экологических исследований, с их техническим обеспечением и способность практического применения этих знаний.

Изучение дисциплины обеспечивает реализацию требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы».

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции (ПК) (таблица 1):

Таблица 1 - Признаки проявления компетенций

Коды и содержание компетенций	Признаки проявления компетенций
ОПК-1 «Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения»	Знать: основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий Уметь: выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области Владеть: навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения
ПК-1 «Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований»	Знать: основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные биомедицинские задачи Уметь: анализировать основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий; выявлять перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии Владеть: принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития биомедицинской и экологической инженерии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии», студенты должны использовать при изучении дисциплин «Медицинская интроскопия и ядерная медицина», «Методы исследования биосистем», «Физические основы медицинского приборостроения», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

Преподавание дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации (таблица 2)

Таблица 2 - Общая трудоемкость, виды занятий, форма аттестации

Вид учебной работы		1 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов
		38
1.1. Аудиторные занятия (всего)		51
в том числе:	Лекции (Л)	17
	Лабораторные работы (ЛР)	
	Практические занятия (ПЗ)	17
	Практикумы	
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		4
групповые консультации по дисциплине		4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		0
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению работ РГР, реферат, КР		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		34
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		зачет
Общая трудоемкость, ч / зачетные единицы		72/2

1. Паспорт оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

Паспорт оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации представлен в таблицах 3, 4

Таблица 3 - Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

№ раз-а	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Основные тенденции и проблемы развития биомедицинской и экологической инженерии	ОПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий			Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий
2	Современные проблемы инженерной биомеханики	ОПК-1, ПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение практической работы	Практическая работа: 1. «Механическая работа человека. Эргометрия». 2. «Создание новых материалов. Текстильная инженерия. Компенсационные материалы» 3. «Механика кровообращения. Механическая работа сердца»	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий
3	Современный статус проблем создания биомедицинских микроэлектромеханических систем (биоМЭМС)	ОПК-1, ПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение практической работы	Практическая работа 1. «Технологии молекулярного распознавания» 2. «Создание микропоточковых (микрофлюидных) устройств, клапанов и насосов» 3. «Современные технологии беспроводного контроля, диагностики и регулирования физиологических характеристик человека и животных»	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий
4	Современные проблемы нанобиотехнологии, наномедицины	ОПК-1, ПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение практической работы	Практическая работа 1. «Физика макромолекул. Биофизика ферментов» 2. «Нанофотонные системы»	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий
5	Технические средства инженерной экологии	ОПК-1, ПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение практической работы	Практическая работа «Службы контроля состояния окружающей среды»	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий
6	Основные методы экспертного опроса и научно-технического прогнозирования в биомедицинской и экологической инженерии	ОПК-1, ПК-1	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий	Выполнение практической работы	Практическая работа «Индивидуальные и групповые методы экспертного опроса, метод Дэльфи»	Участие в групповых обсуждениях	Комплект тематик для дискуссий

Таблица 4 - Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии	ОПК-1, ПК-1	Устное собеседование по вопросам	Вопросы к зачету	Решение практических заданий	Задания к зачету

2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации

Вопросы для групповых обсуждений, круглых столов

1. Перечислите основные направления развития биомедицинской и экологической инженерии. Нарисуйте диаграмму и поясните ответ графически.
2. Почему медицинскую биоинженерию называют наукой 21-го века? Укажите особенности проблем медицинской биоинженерии и экологической инженерии и их значимость для общества?
3. Опишите два международных проекта в области медицинской биоинженерии, которые могут оказать наиболее значимое, по Вашему мнению, влияние на развитие медицинских технологий и качество жизни людей.
4. Опишите два международных проекта в области экологической инженерии, которые могут оказать наиболее значимое, по Вашему мнению, влияние на состояние экологии и на качество жизни людей.
5. Дайте определение понятию «прорывная технология», укажите направления медицинской биоинженерии и экологической инженерии, которые, по Вашему мнению, могут стать прорывными.

3. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» является зачет.

Вопросы для оценивания знаниевой компоненты

1. Почему медицинскую биоинженерию называют наукой 21-го века? Укажите особенности проблем медицинской биоинженерии и экологической инженерии и их значимость для общества? Перечислите основные направления развития биомедицинской и экологической инженерии.
2. Дайте примеры международных проектов в области медицинской биоинженерии, которые могут оказать наиболее значимое, по Вашему мнению, влияние на развитие медицинских технологий и качество жизни людей.
3. Дайте примеры международных проектов в области экологической инженерии, которые могут оказать наиболее значимое, по Вашему мнению, влияние на состояние экологии и качество жизни людей.
4. Дайте определение понятию «прорывная технология», укажите направления медицинской биоинженерии и экологической инженерии, которые, по Вашему мнению, могут стать прорывными. Ответ обоснуйте.
5. Биомеханика живых тканей и компенсационных материалов. Понятие о биосовместимости.
6. Протезирование. Проблемы имплантации, эндопротезирования.
7. Пьезоэффекты в костных тканях. Биоэлектрическая инженерия
8. Механика кровообращения. Механическая работа сердца.
9. Современный статус проблем создания искусственного сердца и других внутренних органов.
10. Механические свойства живых клеток и клеточных органелл. Микровязкость.
11. Перечислите актуальные задачи микрофлюидики и укажите особенности и техноло-

гий микрофлюидики.

12. Опишите основные проблемы создания микроклапанов, микронасосов и других микропоточковых элементов. Дайте примеры реализации биоМЭМС с использованием таких компонент.

13. Опишите задачи, решаемые имплантируемыми биоМЭМС, особенности беспроводных систем.

14. Беспроводное регулирование функций биоМЭМС. Использование «Видео таблеток» в медицинской практике.

15. Роль ферментов в биохимических реакциях. Понятие о ферментативной реакции и об активности фермента. Какие факторы могут повлиять на активность фермента?

16. Проблемы создания генно-инженерных химерных белков и биологических моторов с принципиально новыми свойствами.

17. Биосенсоры, системы доставки лекарств. Медицинская наноробототехника.

18. Оптогенетика, принципы практика создания оптически контролируемых клеток. Оптические биосенсоры.

19. Нанопотоника. Нанопотонные системы.

20. Специфическая и неспецифическая чувствительность биологических тканей к действию физических и химических агентов. Экологические сенсоры.

21. Службы контроля состояния окружающей среды. Региональные, национальные и глобальные системы слежения за экологической обстановкой.

22. Изменения климата и проблемы экологической инженерии.

23. Принципы прогнозирования и экспертизы.

24. Классификация методов прогнозирования.

25. Индивидуальные и групповые методы экспертного опроса, метод Дэльфи.

26. Метод коллективной генерации идей, метод «635».

27. Назовите особенности инновационной работы в биомедицинской и экологической инженерии.

Задачи (задания) для оценивания деятельной компоненты

1. Структура и особенности белковых молекул. I, II, III и IV уровни организации белковых молекул. Примеры. Параметры пептидной связи. Глобулярные белки. Связанная вода. Конформации белков. Денатурация белков

2. Дайте примеры биомедицинских диагностических и лечебных устройств с интегрированными микроэлектронными и микромеханическими компонентами, использующие технологии микрофлюидики. Охарактеризуйте их технические параметры

3. Виды рычагов в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Задача и методы эргометрии

4. Классификация методов прогнозирования.

5. Дайте примеры биомедицинских оптических биосенсоров. Охарактеризуйте их технические параметры

Таблица 5 - Шкала оценивания для зачета

Оценка	Критерии (критерии пишутся в соответствии с таблицей 7.2, углубленный уровень)	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	Не знает основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии. Не знает методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий. Не имеет представления о современных биомедицинских задачах	Не способен выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области. Не способен анализировать основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий. Не способен выявлять перспективные направления и возможности их практического применения. Не способен применять методы экспертного опроса
Зачет	Знает основные проблемы и направ-	Способен аргументированно выявлять основные про-

	<p>ления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии. Знает методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий. Знает основные современные биомедицинские задачи</p>	<p>блемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии. Способен легко выбирает методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области. Способен применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии. Владеет принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда», применяет их в своей профессиональной деятельности. Владеет современными методами научно-технического прогнозирования развития биомедицинской и экологической инженерии.</p>
--	--	--